

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-221826

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl. G03G 9/087  
 G03G 9/08  
 G03G 15/08  
 G03G 21/10

(21)Application number : 2001-019638

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 29.01.2001

(72)Inventor : HIROSE HISAHIRO  
 MATSUSHIMA ASAO  
 SHIRASE AKIZO  
 YAMAZAKI HIROSHI

## (54) TONER, TONER PRODUCING METHOD AND IMAGE FORMING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide toner with which a stable image is formed over a long term and a high-resolution and high-definition image having no image defect such as fogging.

SOLUTION: The toner for developing an electrostatic charge image including at least resin and a colorant is characterized in that the arithmetic mean value of toner's shape coefficient SF-1 shown by a following expression (1) is 125 to 170, and the ratio (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value thereof to a shape coefficient SF-2 shown by a following expression (2) is 1.10 to 1.52, and particles existing within a diameter equivalent to the circle of  $\geq 0.60 \mu\text{m}$  and  $< 1.00 \mu\text{m}$  measured by a flow type particle image analysis device are  $\leq 5.0$  number %.

$$\begin{aligned} \text{式 (1)} \quad SF-1 &= \frac{(\text{径の最大値})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100}{4} \\ \text{式 (2)} \quad SF-2 &= \frac{(\text{投影像の周長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100}{4\pi} \end{aligned}$$

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.08.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the toner for electrostatic-charge image development which contains resin and a coloring agent at least The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by the following formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by the following formula (2) are 1.10-1.52. And the toner for electrostatic-charge image development with which the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[Equation 1]

式 (1)

$$SF-1 = \frac{(\text{径の最大長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100\pi}{4}$$

式 (2)

$$SF-2 = \frac{(\text{投影像の周囲長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100}{4\pi}$$

[Claim 2] In the manufacture approach of the toner to which it comes to carry out welding of the resin particle in a drainage system medium at least The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the manufacture approach of a toner that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[Claim 3] The electrostatic latent image formed on the photo conductor is made to counter the developer layer which consists of a toner for 1 component electrostatic-charge image development formed on the developer conveyance member in the state of contact. In the image formation approach including the development process which develops with the toner for electrostatic-charge image development containing the coloring particle which consists of resin and a coloring agent at least, and an external additive The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[Claim 4] The electrostatic latent image formed on the photo conductor with the toner for electrostatic-charge image development which consists of a coloring particle which consists of resin and a coloring agent at least, and an external additive In the image formation approach including the process which collects the development process which develops, the process which imprints said toner to an image formation base material, the process which removes the

non-imprinted toner which remained on the photo conductor from a photo conductor according to a cleaning device, and the toners removed from the photo conductor, and is returned to the development section The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this coloring particle are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[Claim 5] In the image formation approach including the development process which develops the electrostatic latent image formed on the photo conductor by the two component developer which consists of a carrier and a toner The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of the coloring particle in this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the toner for electrostatic-charge image development, and a toner and the image formation approach which are used for a copying machine, a printer, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although various approaches are learned as a xerography Generally an electrostatic latent image is formed on a photo conductor with various means using the photoconductivity matter. Subsequently, negatives are developed with the toner (developer) which has electrification with this reverse latent image, it develops, and after imprinting the obtained toner image to imprint material, such as paper, if needed, it is established as a toner image on imprint material with heat, a pressure, etc., and obtains a duplication.

[0003] The development method in a xerography is mainly divided into an one component system development method and a binary system development method. Moreover, there are magnetism and nonmagnetic in an one component system development method further, and as for magnetism, a magnetic material is not included in a toner, and nonmagnetic does not include a magnetic material and is becoming in use [ a nonmagnetic one component system development method ] recently.

[0004] A nonmagnetic one component system development method has the unnecessary carrier particle needed by the binary system development method, -izing also of the developer can be carried out [ a miniaturization and lightweight ], and, recently, many developers which used monocomponent toner are used increasingly.

[0005] Moreover, since there is the need of keeping constant the toner concentration in the developer which is the mixture of a toner and a carrier, the equipment which detects toner concentration and supplies the toner of an initial complement is required for a binary system development method, a developer becomes large and it becomes heavy. On the other hand, by the one component system development method, these toner concentration adjustment devices are unnecessary, and are liked as a simple approach.

[0006] However, by the binary system development method, by separating the function of the electrification grant, the design of an ingredient and the tolerance of a service condition are wide, are advantageous on an equipment design, and are still used widely.

[0007] Moreover, as for the latest printer equipment, what made LED and LB the light source is in use, as a direction of technical, recently, it is 600 - 12000dpi from the thing of high-resolution-izing, i.e., 300dpi (dpi expresses number of dots per 2.54cm) - 400dpi, and the further highly minute-ization has been required also for the development method.

[0008] This flow is the same also in a copying machine, it is progressing towards digitization, the method which forms an electrostatic latent image by laser becomes main, and high resolving and a high definition development method have been required.

[0009] For this reason, the toner with a small particle size is proposed and toner particle size is progressing in the still smaller direction, for example so that JP,1-112253,A and 2-284158 may see.

[0010] Moreover, although there was a proposal of the globular form toner which specified shape factor SF-1 and SF-2 to JP,61-279864,A as a new toner, in the result of having inquired based on the example indicated by these official reports, it turned out that a problem is in a cleaning property.

[0011] That is, although the toner image formed on the photo conductor at the development process is imprinted by imprint material at an imprint process, the transfer residual toner which remained on the photo conductor is cleaned at a cleaning process, and is stored in a waste toner bottle. At this cleaning process, cleaning means, such as blade cleaning, fur brush cleaning, and roller cleaning, are used from the former.

[0012] Moreover, generally toner recycle which a waste toner does not generate and which \*\* a \*\* toner in development again is increasingly held from the correspondence to an environment recently.

[0013] However, when the toner diameter[ of a granule ]-ized by these image formation method is used, the present condition is being easy to be influenced of the stress (contamination to the carrier in stress, such as shearing stress in the time of the cleaning in the stress at the time of the thin layer formation in the conveyance system of the toner in nonmagnetic 1 component, and toner recycle, and a conveyance system, and a two component developer) in the inside of a development counter etc., and being unable to attain stabilization of the development over a long period of time.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is to offer offering the toner which can form the image stabilized over the long period of time, and does not have generating of image defects, such as fogging, and which forms a high definition image by high resolving and the nonmagnetic 1 component image formation approach using the toner, the toner recycle image formation approach, and the 2 component image formation approach.

[0015]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring wholeheartedly, this invention persons analyze the mechanism of degradation of a toner, and come to complete this invention.

[0016] That is, this invention has further specific relation and contains the particle of the diameter of a granule of specific within the limits below a specific rate while a toner particle has the value of the specific range in the shape factor about the toner used for image formation.

[0017] (1) In the toner for electrostatic-charge image development which contains resin and a coloring agent at least The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the toner for electrostatic-charge image development with which the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[0018] (2) In the manufacture approach of the toner to which it comes to carry out welding of the resin particle in a drainage system medium at least The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the manufacture approach of a toner that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[0019] (3) Make the electrostatic latent image formed on the photo conductor counter the developer layer which consists of a toner for 1 component electrostatic-charge image development formed on the developer conveyance member in the state of contact. In the image formation approach including the development process which develops with the toner for electrostatic-charge image development containing the coloring particle which consists of resin and a coloring agent at least, and an external additive The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the

less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[0020] (4) The electrostatic latent image formed on the photo conductor with the toner for electrostatic-charge image development which consists of a coloring particle which consists of resin and a coloring agent at least, and an external additive In the image formation approach including the process which collects the development process which develops, the process which imprints said toner to an image formation base material, the process which removes the non-imprinted toner which remained on the photo conductor from a photo conductor according to a cleaning device, and the toners removed from the photo conductor, and is returned to the development section The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of this coloring particle are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[0021] (5) In the image formation approach including the development process which develops the electrostatic latent image formed on the photo conductor by the two component developer which consists of a carrier and a toner The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of the coloring particle in this toner are 125-170. The ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 furthermore shown by said formula (2) are 1.10-1.52. And the image formation approach that the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus is characterized by 5.0-piece being several % or less.

[0022] That is, the particle which exists in a toner is difficult to remove very much, when the adhesion force by Van der Waals force is large and adheres in addition to electrostatic adhesion force according to the particle diameter being small. For this reason, when the toner with which such a particle exists was used for the big image formation approach of stress like toner recycle or a nonmagnetic 1 component method, it was easy to weld to a carrier or a developer conveyance member, and it became clear that there was a problem on which electrification nature is reduced greatly as a result.

[0023] As a result of examining the size of the particle to which this Van der Waals force becomes large, especially when a particle 1 micrometer or less exists, it becomes clear that that effect comes out, and it comes to complete this invention by the approach of manufacturing the toners which decreased such particle size as much as possible, and those toners.

[0024] Moreover, as a result of examining the configuration of the toner itself, by considering as a specific configuration, the adhesion force to a photo conductor, a developer conveyance member, a carrier, etc. could be reduced, and that adhesion of the diameter component of a granule can be controlled also found out. Although it is not clear about this reason, Van der Waals force can be fallen by a certain amount of indeterminate form-ization, and it is thought that the adhesion of the diameter[ of a granule ]-ized toner can be controlled.

[0025] (How to ask for a shape factor) In this invention, this shape factor took the photograph which expanded the toner particle by 2000 times with the scanning electron microscope, and measured it by subsequently analyzing a photograph using "SCANNING IMAGE ANALYZER" (JEOL Co., Ltd. make) based on this photograph. Under the present circumstances, the shape factor of this invention is measured by said formula using 100 toner particles.

[0026] The arithmetic mean values of shape factor SF-1 shown by said formula (1) of a toner are 125-170, and the ratios (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 further shown by said formula (2) are 1.10-1.52, and the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by flow type particle image analysis apparatus FPIA-2000 (TOA Medical Electronics Co., Ltd. make) is several 5.0% or less. Since it can carry out monitoring of the configuration by performing an image processing on real time, this equipment passing a sample solution, it is suitable.

[0027] Since whenever [ variant ] will become high if adhesion cannot become strong, and a technical problem cannot be solved but 170 is exceeded, since the foundation RUWASURU force

increases in order that a configuration may conglomerate that SF-1 is less than 125, a point of contact will increase, the effectiveness of foundation RUWASURU force reduction will become rather small, and adhesion will become large. SF-1 is 135-160 preferably [ it is desirable and ] to 130-165, and a pan.

[0028] Moreover, since whenever [ variant ] will become high if adhesion cannot become strong, and a technical problem cannot be solved but 1.52 is exceeded, since the foundation RUWASURU force increases when the ratio of SF-1 and SF-2 is less than 1.10, a point of contact will increase, the effectiveness of foundation RUWASURU force reduction will become rather small, and adhesion will become large. The thing of 1.10-1.52 is [ the thing of 1.20-1.35 ] several 60% or more still more preferably several 95% or more.

[0029] Furthermore, if it is required for the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus to be several 5.0% or less and it exceeds several 5.0%, the problem to which a particle adheres to a developer conveyance member, a photo conductor, or a carrier is unsolvable.

[0030] (Monomer) As a polymerization nature monomer, a radical polymerization nature monomer can be made into an indispensable constituent, and a cross linking agent can be used if needed. Moreover, it is desirable to make at least one kind of radical polymerization nature monomer which has the radical polymerization nature monomer or basic group which has the following acidic groups contain.

[0031] (1) Especially as a radical polymerization nature monomer radical polymerization nature monomer component, it is not limited and a well-known radical polymerization nature monomer can be used conventionally. Moreover, it can use combining one sort or two sorts or more of things so that the property demanded may be fulfilled.

[0032] Specifically, an aromatic series system vinyl monomer, an acrylic ester (meta) system monomer, a vinyl ester system monomer, a vinyl ether system monomer, a monoolefin system monomer, a diolefin system monomer, a halogenation olefin system monomer, etc. can be used.

[0033] As an aromatic series system vinyl monomer, for example Styrene, o-methyl styrene, m-methyl styrene, p-methyl styrene, p-methoxy styrene, p-phenyl styrene, p-chloro styrene, p-ethyl styrene, p-n-butyl styrene, p-tert-butyl styrene, p-n-hexyl styrene, Styrene monomers, such as p-n-octyl styrene, p-n-nonyl styrene, p-n-DESHIRU styrene, p-n-dodecyl styrene, 2, 4-dimethyl styrene, 3, and 4-dichloro styrene, and the derivative of those are mentioned.

[0034] (Meta) As an acrylic ester system monomer, a methyl acrylate, an ethyl acrylate, butyl acrylate, 2-ethylhexyl acrylate, acrylic-acid cyclohexyl, acrylic-acid phenyl, a methyl methacrylate, ethyl methacrylate, methacrylic-acid butyl, methacrylic-acid hexyl, 2-ethylhexyl methacrylate, acrylic-acid beta-hydroxyethyl, acrylic-acid gamma-aminopropyl, stearyl methacrylate, dimethylaminoethyl methacrylate, diethylaminoethyl methacrylate, etc. are mentioned.

[0035] As a vinyl ester system monomer, vinyl acetate, propionic-acid vinyl, BENZOE acid vinyl, etc. are mentioned.

[0036] As a vinyl ether system monomer, vinyl methyl ether, vinyl ethyl ether, the vinyl isobutyl ether, vinyl phenyl ether, etc. are mentioned.

[0037] As a monoolefin system monomer, ethylene, a propylene, an isobutylene, 1-butene, 1-pentene, 4-methyl-1-pentene, etc. are mentioned.

[0038] A butadiene, an isoprene, a chloroprene, etc. are mentioned as a diolefin system monomer.

[0039] As a halogenation olefin system monomer, a vinyl chloride, a vinylidene chloride, vinyl bromide, etc. are mentioned.

[0040] (2) As a cross linking agent cross linking agent, in order to improve the property of a toner, a radical polymerization nature cross linking agent may be added. As a radical polymerization nature cross linking agent, what has two or more unsaturated bonds, such as divinylbenzene, divinyl naphthalene, the divinyl ether, diethylene-glycol methacrylate, ethylene glycol dimethacrylate, polyethylene glycol dimethacrylate, and diallyl phthalate, is mentioned.

[0041] (3) As a radical polymerization nature monomer which has the radical polymerization



nature monomer or basic group which has the radical polymerization nature monomer acidic group which has the radical polymerization nature monomer or basic group which has an acidic group, the compound of amine systems, such as a carboxyl group content monomer, a sulfonic group content monomer, primary amine, secondary amine, tertiary amine, and quarternary ammonium salt, can be used, for example.

[0042] As a radical polymerization nature monomer which has an acidic group, an acrylic acid, a methacrylic acid, boletic acid, a maleic acid, an itaconic acid, a cinnamic acid, maleic-acid monobutyl ester, maleic-acid mono-octyl ester, etc. are mentioned as a carboxylic-acid radical content monomer.

[0043] As a sulfonic group content monomer, a styrene sulfonic acid, an allyl compound sulfo succinic acid, allyl compound sulfo succinic-acid octyl, etc. are mentioned.

[0044] These may be the structures of alkaline-earth-metal salts, such as alkali-metal salts, such as sodium and a potassium, or calcium.

[0045] As a radical polymerization nature monomer which has a basic group The compound of an amine system is raised. Dimethylamino ethyl acrylate, Dimethylaminoethyl methacrylate, diethylamino ethyl acrylate, Diethylamino ethyl methacrylate and the quarternary ammonium salt of the four above-mentioned compound, 3-dimethylaminophenyl acrylate, a 2-hydroxy-3-metacryloxy propyl trimethylammonium salt, Acrylamide, N-butyl acrylamide, N, and N-dibutyl acrylamide, Piperidyl acrylamide, methacrylamide, N-butyl methacrylamide, N-octadecyl acrylamide; Vinylpyridine, vinyl-pyrrolidone; vinyl-N-methyl pyridinium chloride, Vinyl-N-ethyl pyridinium chloride, N, and N-diaryl methylammonium chloride, N, and N-diaryl ethylammonium chloride etc. can be mentioned.

[0046] The thing of the whole monomer whose 0.1-15 mass % use the radical polymerization nature monomer which has the radical polymerization nature monomer or basic group which has an acidic group as a radical polymerization nature monomer used for this invention does is desirable, and although a radical polymerization nature cross linking agent is based also on the property, it is desirable to use it in the range of 0.1 - 10 mass % to all radical polymerization nature monomers.

[0047] [Chain transfer agent] It is possible to use the chain transfer agent generally used for the purpose of adjusting molecular weight.

[0048] Especially as a chain transfer agent, it is not limited and an octyl mercaptan, dodecyl mercaptan, tert-dodecyl mercaptan, n-octyl-3-mercaptopropionic acid ester, carbon tetrabromide, a styrene dimer, etc. are used.

[0049] [Polymerization initiator] If the radical polymerization initiator used for this invention is water solubility, it can be used suitably. For example, persulfate (potassium persulfate, ammonium persulfate, etc.), azo compounds (4 and 4'-azobis-4-cyano valeric-acid and its salt, 2, and 2'-azobis (2-amidinopropane) salt etc.), a peroxide compound, etc. are mentioned.

[0050] Furthermore, it combines with a reducing agent if needed, and the above-mentioned radical character polymerization initiator can be considered as a redox system initiator. By using a redox system initiator, polymerization activity can rise, the fall of polymerization temperature can be aimed at, and compaction of polymerization time amount can be expected further.

[0051] Although any temperature may be chosen as long as polymerization temperature is more than whenever [ of a polymerization initiator / minimum radical student Nariatsu ], the range of 50 to 90 degrees C is used. However, it is using the combination of the polymerization initiator (ascorbic acid etc.) of ordinary temperature initiation, for example, hydrogen-peroxide-reducing agents, and it is also possible to carry out a polymerization at a room temperature or the temperature beyond it.

[0052] [Surface active agent In order to perform a polymerization using the above-mentioned radical polymerization nature monomer, it is necessary to perform oil droplet distribution into a drainage system medium using a surface active agent.] In this case, although there is nothing what is limited especially as a surfactant which can be used, the following ionic surfactant can be mentioned as an example of a suitable thing.

[0053] as an ionic surfactant -- a sulfonate (sodium dodecylbenzenesulfonate --) Arylated alkyl polyether sulphone acid sodium, 3, and 3-disulfon diphenylurea -4, 4-diazo - Screw-amino-8-

naphthol-6-sulfonic-acid sodium, Alt.-carboxy benzene-azo-dimethylaniline, 2, 2 and 5, the 5-tetramethyl-triphenylmethane color -4, 4-diazo-screw-beta-naphthol-6-sulfonic-acid sodium, etc., a sulfate salt (sodium dodecyl sulfate and the sodium tetradecyl sulfate --) Fatty-acid salts (sodium oleate, lauric-acid sodium, capric-acid sodium, sodium caprylate, caproic-acid sodium, a stearic acid potassium, oleic acid calcium, etc.), such as a pentadecyl sodium sulfate and an octyl sodium sulfate, are mentioned.

[0054] Moreover, a nonionic surfactant can also be used. Specifically, the ester of the combination of polyethylene oxide, polypropylene oxide, polypropylene oxide, and polyethylene oxide, the ester of a polyethylene glycol and a higher fatty acid, alkylphenol polyethylene oxide, a higher fatty acid, the ester of a polyethylene glycol and a higher fatty acid, and polypropylene oxide, sorbitan ester, etc. can be raised.

[0055] In this invention, although these are mainly used as an emulsifier at the time of an emulsion polymerization, they may be used by other processes or purposes of use.

[0056] [Coloring agent] An inorganic pigment, an organic pigment, and a color can be mentioned as a coloring agent.

[0057] As an inorganic pigment, a well-known thing can be used conventionally. A concrete inorganic pigment is illustrated below.

[0058] As a black pigment, magnetic powder, such as carbon black, such as furnace black, channel black, acetylene black, thermal black, and lamp black, and also magnetite, and a ferrite, is also used, for example.

[0059] According to a request, it is possible independent or for these inorganic pigments to carry out selection concomitant use of the plurality. Moreover, the addition of a pigment is two to 20 mass % to a polymer, and 3 - 15 mass % is chosen preferably.

[0060] In case it is used as a magnetic toner, the above-mentioned magnetite can be added. In this case, it is desirable to do 20-60 mass % addition of into a toner from a viewpoint which gives predetermined magnetic properties.

[0061] A thing conventionally well-known also as an organic pigment and a color can be used. A concrete organic pigment and a concrete color are illustrated below.

[0062] As a pigment for a Magenta or red C. I. pigment red 2, C.I. pigment red 3, C.I. pigment red 5, C.I. pigment red 6, C.I. pigment red 7, C.I. pigment red 15, C.I. pigment red 16, and C.I. pigment red 48: 1, C.I. pigment red 53: 1, C.I. pigment red 57: 1, the C.I. pigment red 122, the C.I. pigment red 123, the C.I. pigment red 139, the C.I. pigment red 144, the C.I. pigment red 149, the C.I. pigment red 166, the C.I. pigment red 177, C. I. pigment red 178 and C.I. pigment red 222 grade are mentioned.

[0063] As a pigment for Orange or yellow C. I. pigment Orange 31, C.I. pigment Orange 43, the C.I. pigment yellow 12, the C.I. pigment yellow 13, the C.I. pigment yellow 14, the C.I. pigment yellow 15, C.I. pigment yellow 17, C. I. pigment yellow 93, the C.I. pigment yellow 94, the C.I. pigment yellow 138, the C.I. pigment yellow 180, the C.I. pigment yellow 185, the C.I. pigment yellow 155, C.I. pigment yellow 156, \*\* is mentioned.

[0064] As a pigment for Green or cyanogen, the C.I. pigment blue 15, the C.I. pigment blue 15:2, the C.I. pigment blue 15:3, the C.I. pigment blue 16, the C.I. pigment blue 60, and C.I. pigment Green 7 grade are mentioned.

[0065] moreover As a color the \*\* C.I. solven tread 1 -- said -- 49 -- said -- 52 -- said -- 58 -- said -- 63 -- said -- 111 -- said -- 122 and the C.I. solvent yellow 19 -- said -- 44 -- said -- 77 -- said -- 79 -- said -- 81 -- said -- 82 -- said -- 93 -- said -- 98 -- said -- 103 -- said -- 104 -- said -- 112 -- said -- 162 and the C.I. solvent blue 25 -- said -- 36 -- said -- 60 -- said -- 70 -- said -- 93 and these 95 grades can be used and such mixture can also be used.

[0066] According to a request, it is possible independent or for these organic pigments and colors to carry out selection concomitant use of the plurality. Moreover, the addition of a pigment is two to 20 mass % to a polymer, and 3 - 15 mass % is chosen preferably.

[0067] It can also be used carrying out surface treatment of the coloring agent. As the surface treatment agent, a well-known thing can be used conventionally, and a silane coupling agent, a titanium coupling agent, an aluminum coupling agent, etc. can specifically use preferably.

[0068] [Release agent] It is not limited especially as a release agent used for this invention.

Low-molecular-weight polyolefine waxes, such as polypropylene and polyethylene, paraffin wax, the Fischer Tropsch wax, ester wax, etc. can be used. Suitably, it is the ester wax shown by the following general formula.

[0069] the inside of an  $R_1-(OCO-R_2)_n$  type, and the integer of  $n=1-4$  --- desirable --- 2-4 --- further --- desirable --- 3-4 --- 4 is expressed especially preferably.

[0070] the hydrocarbon group in which  $R_1$  and  $R_2$  may have an each substituent --- expressing ---  $R_1$  --- desirable --- carbon numbers 1-40 --- it is --- further --- desirable --- 1-20 --- especially --- desirable --- 2-5 --- it is ---  $R_2$  --- desirable --- carbon number =1-40 --- further --- desirable --- 16-30 --- it is 18-26 especially preferably.

[0071] Although the example of a concrete compound of the release agent preferably used for this invention below is shown, this invention is not limited to these.

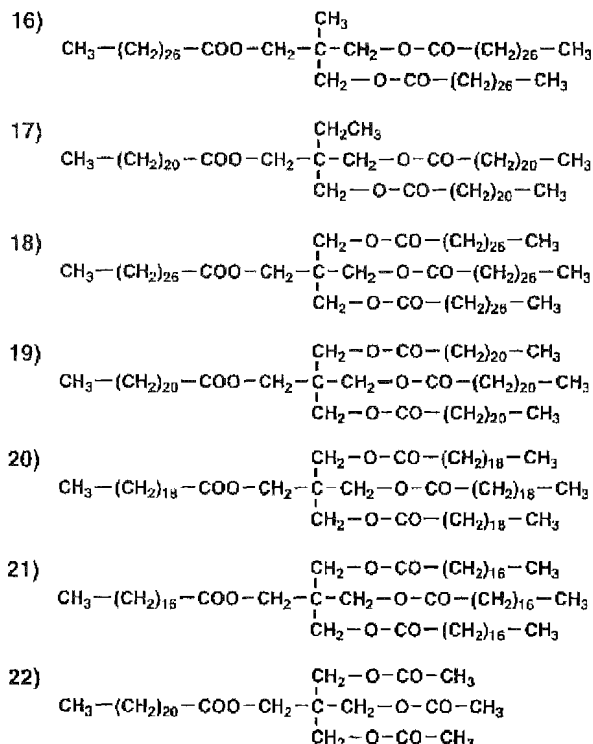
[0072]

[Formula 1]

- 1)  $CH_3-(CH_2)_{12}-COO-(CH_2)_{17}-CH_3$
- 2)  $CH_3-(CH_2)_{18}-COO-(CH_2)_{17}-CH_3$
- 3)  $CH_3-(CH_2)_{20}-COO-(CH_2)_{17}-CH_3$
- 4)  $CH_3-(CH_2)_{14}-COO-(CH_2)_{19}-CH_3$
- 5)  $CH_3-(CH_2)_{20}-COO-(CH_2)_5-O-CO-(CH_2)_{20}-CH_3$
- 6) 
$$CH_3-(CH_2)_{26}-COO-(CH_2)_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-O-CO-(CH_2)_{20}-CH_3$$
- 7) 
$$CH_3-(CH_2)_{22}-COO-(CH_2)_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3$$
- 8) 
$$CH_3-(CH_2)_{22}-COO-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3$$
- 9) 
$$CH_3-(CH_2)_{26}-COO-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3$$
- 10) 
$$\begin{array}{c} CH_2-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \end{array}$$
- 11) 
$$\begin{array}{c} CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \end{array}$$
- 12) 
$$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \end{array}$$
- 13) 
$$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \end{array}$$
- 14) 
$$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{26}-CH_3 \end{array}$$
- 15) 
$$\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-O-CO-(CH_2)_{22}-CH_3 \end{array}$$

[0073]

[Formula 2]



[0074] the addition of these release agents -- the toner whole -- one to 30 mass % -- desirable -- two to 20 mass % -- it is three to 15 mass % still more preferably.

[0075] As for the toner of this invention, it is desirable to distribute and carry out the polymerization of that in which the release agent was dissolved underwater, to make the particle which carried out the endocyst of the release agent into the resin particle form into a monomer, and to consider as a toner by the salting-out/welding with a color particle.

[0076] <<production process>> the desirable production process of the polymerization toner of this invention The process which prepares the resin particle which distributed the monomer solution which dissolved the release agent in the drainage system medium, and subsequently connoted the release agent by the polymerization method, The process to which salting-out welding of the resin particle is carried out in a drainage system medium using said resin particle dispersion liquid, It consists of a washing process which filters the obtained particle from the inside of a drainage system medium, and removes a surfactant etc., a process which dries the obtained particle, an external additive addition process which adds an external additive etc. to the particle which was dried further and obtained. You may be the particle colored as a resin particle here. Moreover, a non-coloring particle can also be used as a resin particle. In this case, after adding color particle dispersion liquid etc. to the dispersion liquid of a resin particle, it can consider as a coloring particle by carrying out welding in a drainage system medium.

[0077] Especially as the approach of welding, a salting-out / the approach of welding is desirable using the resin particle generated by the polymerization process. Moreover, when a non-coloring resin particle is used, a resin particle and a color particle can be carried out a salting-out/welding in a drainage system medium.

[0078] Moreover, a coloring agent or not only a release agent but the electric charge control agent which is the component of a toner can be added as a particle at this process.

[0079] In addition, a drainage system medium consists of water as a principal component, and shows that whose content of water is more than 50 mass % here. The organic solvent which dissolves in water can be mentioned as solvents other than water, for example, a methanol, ethanol, isopropanol, a butanol, an acetone, a methyl ethyl ketone, a tetrahydrofuran, etc. can be raised. It is the organic solvent which does not dissolve resin preferably, and especially an alcoholic system organic solvent like a methanol, ethanol, isopropanol, and a butanol is desirable.

[0080] The approach of adding and carrying out the radical polymerization of the water-soluble polymerization initiator to the dispersion liquid which carried out oil droplet distribution of the monomer solution which dissolved the release agent into the monomer with mechanical energy as a desirable polymerization method in this invention into the drainage system medium in which the surfactant below critical micelle concentration was dissolved can be raised. In this case, you may use it, adding an oil solubility polymerization initiator into a monomer.

[0081] Although there is nothing what is limited especially as a disperser for performing this oil droplet distribution, KUREA mix, ultrasonic disperser, mechanical homogenizer, and MANTON gaulin, a pressure type homogenizer, etc. can be raised, for example.

[0082] It may be used carrying out surface treatment of the coloring agent itself. After the surface treatment method of a coloring agent distributes a coloring agent in a solvent and adds a surface treatment agent in it, it reacts by carrying out a temperature up. The pigment which filtered, repeats washing filtration, was dried with the same solvent after reaction termination, and was processed by the surface treatment agent is obtained.

[0083] A color particle has a method of distributing and preparing a coloring agent in a drainage system medium. This distribution is performed where surfactant concentration is underwater carried out more than critical micelle concentration (CMC).

[0084] Although especially the disperser at the time of pigment-content powder is not limited, medium mold dispersers, such as pressurization dispersers, such as KUREA mix, ultrasonic disperser, mechanical homogenizer, and MANTON gaulin and a pressure type homogenizer, a Sand grinder, a GETTSU man mill, and a diamond fine mill, are mentioned preferably.

[0085] The above-mentioned surfactant can be used for the surfactant used here. The process which performs a salting-out/welding is a process which performs welding at the same time it advances a salting-out by adding as a flocculant more than critical condensation concentration, and subsequently to more than the glass transition point of a resin particle heating the salting-out agent which becomes underwater [ in which the resin particle and the color particle exist ] from an alkali-metal salt, an alkaline-earth-metal salt, etc.

[0086] Here, as an alkali metal, a lithium, a potassium, sodium, etc. are mentioned, as an alkaline earth metal, magnesium, calcium, strontium, barium, etc. are mentioned and, as for the alkali-metal salt and alkaline earth metal salt which are a salting-out agent, a potassium, sodium, magnesium, calcium, and barium are mentioned preferably. Moreover, as what constitutes a salt, a chlorine salt, bromine salt, iodine salt, a carbonate, a sulfate, etc. are mentioned.

[0087] When performing welding of this invention by the salting-out/welding, it is desirable to shorten time amount left after adding a salting-out agent as much as possible. Although there is nothing if clear as this reason, the problem on which the state of aggregation of a particle is changed, particle size distribution becomes unstable or the front-face nature of the toner which carried out welding is changed by the neglect time amount after salting out occurs. Especially the temperature that adds this salting-out agent is not limited.

[0088] Moreover, it is desirable to use the approach of carrying out the temperature up of the dispersion liquid of a resin particle as promptly as possible, and heating them in this invention more than the glass transition temperature of a resin particle. As time amount to this temperature up, it is less than 10 minutes preferably less than 30 minutes. Furthermore, although it is necessary to perform a temperature up promptly, as a programming rate, the above is desirable by 1-degree-C/. Although there is nothing if clear especially as an upper limit, it is the viewpoint which controls generating of a big and rough particle by advance of rapid salting-out/welding, and the following is desirable by 15-degree-C/. The approach of advancing a salting-out/welding continuously as a desirable gestalt even when it becomes more than glass transition temperature can be raised especially. By considering as this approach, welding can make it able to go on effectively with growth of a particle, and the endurance as a final toner can be improved.

[0089] A toner may add the ingredient which can give various functions as a charge of toner material in addition to a coloring agent and a release agent. Specifically, an electric charge control agent etc. is mentioned. It can add to a resin particle, a color particle, and coincidence in the above-mentioned salting-out / welding phase, and these components can be added by

various approaches, such as the approach of including in a toner, and the approach of adding to the resin particle itself.

[0090] Similarly, the versatility of an electric charge control agent is also well-known, and it can use what can be distributed underwater. Specifically, the metal salt of the Nigrosine system color, a naphthenic acid, or a higher fatty acid, an alkoxyl-ized amine, a quaternary-ammonium-salt compound, an azo metal complex, a salicylic-acid metal salt, or its metal complex is mentioned.

[0091] Configuration distribution of the whole toner and a configuration can be changed to arbitration by controlling agitating speed and time amount by controlling the flow and temperature distribution of a medium in the reaction container in a welding phase for a resin particle by a meeting or the polymerization method toner which carries out welding in a drainage system medium whenever [stoving temperature] in the configuration control process after welding further.

[0092] That is, the toner which has the shape factor of this invention and uniform configuration distribution can be formed by making flow in a reactor into a laminar flow for a resin particle with a meeting or the polymerization method toner which carries out welding, using the stirring aerofoil and stirred tank which can equalize internal temperature distribution, and controlling the temperature in a fusing process and a configuration control process, a rotational frequency, and time amount. If welding of this reason is carried out at the place in which the laminar flow was made to form, in the laminar flow by which stress strong against the particle (a meeting or floc) to which condensation and welding are advancing was not added, and flow was accelerated, configuration distribution of a welding particle will be presumed to become homogeneity a result with the uniform temperature distribution in a stirred tank. Furthermore, a welding particle is gradually conglobated by heating at a subsequent configuration control process, and stirring, and the configuration of a toner particle can be controlled to arbitration.

[0093] In order to control in the configuration of this invention, it is desirable to carry out synchronization of the welding to a salting-out. By the approach of heating, after forming floc, it is easy to produce distribution in the configuration, and generating of a particle cannot be controlled further. That is, what re-fragmentation of floc generates in order to heat stirring floc in a drainage system medium, and the component of the diameter of a granule tends to generate is presumed.

[0094] <External additive> The so-called external additive can be added and used for the toner of this invention for the purpose, such as amelioration of a fluidity and electrification nature, and improvement in cleaning nature. In what is limited especially as these external additives, there is nothing and non-subtlety particles, various organic particles, and various lubricant can be used.

[0095] As a non-subtlety particle, a well-known thing can be used conventionally. Specifically, a silica, titanium, an alumina particle, etc. can use preferably. As these inorganic particle, a hydrophobic thing is desirable. Specifically, the commercial item R-805 made from Japanese Aerosil, R-976, R-974, R-972, R-812, R-809, HVK-2150 by Hoechst A.G., H-200, commercial item TS-720 by Cabot Corp., TS-530, TS-610, H-5, and MS-5 grade are mentioned as a silica particle.

[0096] As a titanium particle, the commercial item T-805 of the product made from Japanese Aerosil for example, T-604, commercial item MT-100S by TAYCA CORP., MT-100B, MT-500BS, MT-600, MT-600SS, JA-1, commercial item TA-300SI by the Fuji titanium company, TA-500, TAF-130, TAF-510, TAF-510T, Idemitsu Kosan commercial item IT-S, IT-OA, IT-alumnus, IT-OC, etc. are mentioned.

[0097] As an alumina particle, commercial item RFY-C made from Japanese Aerosil, C-604, and the commercial item TTO-55 grade by Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd. are mentioned, for example.

[0098] Moreover, as an organic particle, the diameter of a number average primary particle can use the organic globular form particle which is about 10-2000nm. As this thing, homopolymers and these copolymers, such as styrene and methyl methacrylate, can be used.

[0099] The metal salt of higher fatty acids, such as salts, such as salts, such as zinc of salts, such as zinc of salts, such as zinc of salts, such as zinc of stearic acid, aluminum, copper, magnesium, and calcium, and oleic acid, manganese, iron, copper, and magnesium, and a palmitic

acid, copper, magnesium, and calcium, and linolic acid and calcium, zinc of a ricinoleic acid, and calcium, is mentioned to lubricant.

[0100] The addition of these external additives has desirable 0.1 – 5 mass % to a toner. As the addition approach of an external additive, various well-known mixed equipments, such as the TURBULA mixer, a Henschel mixer, a NAUTA mixer, and a V shaped rotary mixer, can be used.

[0101] <Developer> When mixing with a carrier and using as a two component developer, a well-known ingredient can be used as a magnetic particle of a carrier from the former, such as an alloy of metals, such as iron, a ferrite, and magnetite, those metals, and metals, such as aluminum and lead. Especially a ferrite particle is desirable. As the volume mean particle diameter, 15–100 micrometers of 25–80–micrometer things of the above-mentioned magnetic particle are more preferably good.

[0102] Measurement of the volume mean particle diameter of a carrier can be typically measured with the laser diffraction type particle-size-distribution measuring device “HEROSU (HELOS)” (sympathizer tick (SYMPATEC) company make) equipped with the wet disperser.

[0103] The so-called pitch powder type carrier of a carrier which distributed the magnetic particle in the thing by which the magnetic particle is further covered with resin, or resin is desirable. As a resin presentation for coatings, although there is especially no limitation, olefin system resin, styrene resin, styrene-acrylic resin, silicone system resin, ester system resin, or fluorine content polymer system resin is used, for example. Moreover, especially as resin for constituting a pitch powder type carrier, it cannot be limited, a well-known thing can be used, for example, styrene-acrylic resin, polyester resin, fluororesin, phenol resin, etc. can be used.

[0104] (Example of nonmagnetic 1 component)

<<image formation approach>> The image formation equipment of this invention is equipment with which it had a toner conveyance member, toner layer specification-part material, and a toner supply auxiliary member, and the toner supply auxiliary member, the toner conveyance member, and toner layer specification-part material and a toner conveyance member have contacted, respectively. It is the method which supplies the nonmagnetic toner which carried out lamination using the equipment to an electrostatic latent-image organizer front face, and develops a latent image.

[0105] A toner conveyance member supplies a nonmagnetic toner to an electrostatic latent-image organizer. As for this thing, it is desirable that it is the member which has elasticity in order to secure sufficient development field with that elasticity in the condition of having made the electrostatic latent-image organizer contacting.

[0106] In this invention, the roller of polyurethane rubber and silicone rubber, the thing which connoted the sponge roller inside conductive endless belt-like members (what specifically coated nickel and a PET base front face with the conductive ingredient) can be used for a toner conveyance member.

[0107] Toner layer specification-part material has the function which gives frictional electrification while applying a toner to homogeneity to a toner conveyance member. Elastic bodies, such as polyurethane rubber and a metal plate, are used, and this thing forms the thin layer of a toner for this on a toner conveyance member in contact with a toner conveyance member. The layer by which lamination was carried out is a layer in which ten layers of five or less layers of toners lap preferably at the maximum, and they are formed in a development field. In addition, as for toner layer specification-part material, it is desirable to be contacted from 100 mN/cm by the pressure of 5 N/cm to a toner conveyance member. They are 4 N/cm from 200 mN/cm still more preferably. When this pressure is less than 100 mN/cm, toner conveyance becomes uneven, and it is easy to generate the problem out of which becomes easy to generate conveyance nonuniformity and a white stripe comes to an image. Moreover, as for a toner conveyance member, what has the path of 10–50mmphi is desirable.

[0108] A toner supply auxiliary member is a unit for supplying a toner to stability to a toner conveyance member. the hydraulic turbine to which the impeller was attached as this thing — the roller of a \*\* or a sponge-like roller can be used. The thing of the 1.5 times [ 0.2 to ] as many range as this has [ this thing ] a desirable diameter to a toner conveyance member. If this path is too small, supplying [ of a toner ] becomes inadequate, and in being too large, it will

become oversupply, and toner supply will stabilize neither, but it will be easy to cause a poor stripe-like image.

[0109] Moreover, it is an electrophotography photo conductor (only henceforth a photo conductor) typically as an electrostatic latent-image organizer. Specifically, inorganic photo conductors, such as a selenium and an arsenic selenium, and an amorphous silicon photo conductor and an organic photo conductor can be raised. As for especially a desirable thing, what is an organic photo conductor and made the laminated structure the charge transportation layer and the charge generating layer is desirable.

[0110] That is, the toner concerning this invention has the specific configuration mentioned above, particle size, and these specific distribution, and header this invention was completed [ that the exchange nature of the toner from a toner conveyance member can be improved by using these, and ].

[0111] Drawing 1 is the outline sectional view showing an example of the toner recycle device which can apply the toner for the electrostatic latent-image development of this invention.

[0112] the inside of drawing, and 1 -- a development counter and 2 -- a developer conveyance sleeve and 3 -- in a developer conveyance screw and 4, a cleaning member (elastic blade) and 7 show a recycle toner recovery screw, and, as for a photo conductor and 5, 8 shows a recycle toner conveyance screw, as for the cleaner section and 6.

[0113] In drawing 1, the transfer residual toner scratched by the cleaning member 6 is conveyed from the cleaner section on the recycle toner recovery screw 7, and is again supplied to a development counter 1 from the recycle toner conveyance screw 8.

[0114] In addition, as for the toner recycle device in which it is used by this invention, it is needless to say that it is not limited to the thing of drawing 1.

[0115] The collected toner may be directly returned to a development counter, and after it mixes a new supply toner and a recycle recovery toner in advance by a middle tank etc. further, it can hold the method supplied to a development counter.

[0116]

[Example] (Example 1 of latex preparation) The solution which made ion exchange water (2760g) dissolve 7.08g (sodium dodecyl benzenesulfonate: SDS) of anionic surface active agents in the 5000ml separable flask which attached churning equipment, a thermo sensor, a cooling pipe, and nitrogen installation equipment beforehand is added. The temperature up of the internal temperature was carried out to 80 degrees C, agitating by the agitating speed of bottom of nitrogen air current 230rpm. On the other hand, in addition to the monomer which consists of styrene 115.1g, n-butyl acrylate 42.0g, and 10.9g of methacrylic acids, instantiation compound (19) 72.0g was warmed and dissolved in 80 degrees C, and the monomer solution was produced. Mixed distribution of the above-mentioned heating solution was carried out by the mechanical disperser which has a circulation path here, and the emulsification particle which has a uniform dispersed particle diameter was produced. Subsequently, the latex particle was produced by adding the solution made to dissolve 0.84g (potassium persulfate: KPS) of polymerization initiators in 200g of ion exchange water, and heating and agitating at 80 degrees C for 3 hours. The solution made to dissolve 7.73g (KPS) of polymerization initiators in 240ml of ion exchange water further succeedingly was added, and styrene 383.6g, n-butyl acrylate 140.0g, 36.4g of methacrylic acids, and n-octyl-3-mercaptopropionic acid ester 14.0g mixed liquor were dropped over 120 minutes after 15 minutes at 80 degrees C. After carrying out heating churning for after [ dropping termination ] 60 minutes, it cooled to 40 degrees C and the latex particle was obtained.

[0117] Let this latex particle be a latex 1.

(Example of toner preparation)

The churning dissolution of the 9.2g of the manufacture n-sodium dodecyl sulfate of coloring particle 1Bk is carried out at 160ml of ion exchange water. 330R(carbon black by Cabot Corp.) 20g of legal one was gradually added to this liquid under churning, and, subsequently it distributed using the KUREA mix. As a result of measuring the particle size of the above-mentioned dispersion liquid using electrophoresis light scattering photometer ELS-800 by the Otsuka electronic company, it was 112nm in the weight mean diameter. Let these dispersion



liquid be "coloring agent dispersion liquid 1."

[0118] "Latex 1" 1250g, 2000 above-mentioned ml of ion exchange water, and the above-mentioned "coloring agent dispersion liquid 1" are put into the 5l. 4 opening flask which attached a thermo sensor, a cooling pipe, nitrogen installation equipment, and stirring equipment, and are agitated. After adjusting to 30 degrees C, the sodium-hydroxide water solution of 5M was added to this solution, and pH was adjusted to 10.0. Subsequently, the water solution which dissolved 52.6g of magnesium chloride 6 hydrates in 72ml of ion exchange water was added in 5 minutes at 40 degrees C under stirring. Then, after leaving it for 2 minutes, a temperature up is started and a temperature up is carried out in 5 minutes to 90 degrees C whenever [ solution temperature ] (programming rate = a part for 10-degree-C/). Particle size is measured with Coulter counter TAIL in the condition, when volume mean particle diameter is set to 6.5 micrometers, the water solution which dissolved 115g of sodium chlorides in 700ml of ion exchange water is added, and particle growth is stopped, it continues further, and at 90 degrees C \*\*2 degrees C, heating churning is carried out for 6 hours, and it costs whenever [ solution temperature ] a salting-out/welding. Then, it cooled to 30 degrees C on condition that 6 degrees C / min, the hydrochloric acid was added, pH was adjusted to 2.0, and churning was stopped. The generated coloring particle was filtered / washed on the following conditions, it dried by 40-degree C warm air after that, and the coloring particle was obtained. This thing is set to "coloring particle 1Bk."

[0119] In manufacture coloring agent 1Bk of coloring particle 1Y, the C.I. pigment yellow 185 was used instead of carbon black, and also the coloring particle was obtained similarly. This is set to "coloring particle 1Y."

[0120] In manufacture coloring agent 1Bk of coloring particle 1M, the C.I. pigment red 122 was used instead of carbon black, and also the coloring particle was obtained similarly. This is set to "coloring particle 1M."

[0121] In manufacture coloring agent 1Bk of coloring particle 1C, the C.I. pigment blue 15:3 was used instead of carbon black, and also the coloring particle was obtained similarly. This is set to "coloring particle 1C."

[0122] Furthermore it changed into the conditions of following Table 1, and each coloring particle was obtained. Number % of pieces in the ratio of the volume mean particle diameter of each obtained coloring particle, a shape factor, and a shape factor and each particle diameter range was shown in Table 2.

[0123]

[Table 1]

着色粒子番号	塩化マグネシウム 添加量	昇温速度	塩析／融着	
			液温度	保持時間
着色粒子 1 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 1 Y	52.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 1 M	52.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 1 C	52.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 2 B k	52.6g	20℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 3 B k	52.6g	5℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 4 B k	52.6g	10℃／分	80±2℃	6 時間
着色粒子 5 B k	52.6g	10℃／分	80±2℃	12 時間
着色粒子 6 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	9 時間
着色粒子 6 Y	52.6g	10℃／分	90±2℃	9 時間
着色粒子 6 M	52.6g	10℃／分	90±2℃	9 時間
着色粒子 6 C	52.6g	10℃／分	90±2℃	9 時間
着色粒子 7 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	3 時間
着色粒子 8 B k	52.6g	5℃／分	80±2℃	2 時間
着色粒子 9 B k	52.6g	10℃／分	98±2℃	6 時間
着色粒子 10 B k	42.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 11 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間
着色粒子 12 B k	72.6g	10℃／分	90±2℃	6 時間

[0124]

[Table 2]

着色粒子番号	体積平均 粒径	SF-1	SF-1/SF-2	1.10-1.52 の個数%	1.20-1.35 の個数%	0.60~1.00 $\mu\text{m}$ 未満 の個数%
着色粒子 1 B k	6.5 $\mu\text{m}$	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子 1 Y	6.5 $\mu\text{m}$	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子 1 M	6.5 $\mu\text{m}$	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子 1 C	6.5 $\mu\text{m}$	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子 2 B k	6.7 $\mu\text{m}$	158	1.36	99	63	0.5
着色粒子 3 B k	6.6 $\mu\text{m}$	138	1.27	96	79	3.9
着色粒子 4 B k	6.5 $\mu\text{m}$	159	1.58	83	46	1.3
着色粒子 5 B k	6.5 $\mu\text{m}$	140	1.21	98	58	5.7
着色粒子 6 B k	6.6 $\mu\text{m}$	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子 6 Y	6.6 $\mu\text{m}$	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子 6 M	6.6 $\mu\text{m}$	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子 6 C	6.6 $\mu\text{m}$	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子 7 B k	6.5 $\mu\text{m}$	146	1.26	97	68	1.0
着色粒子 8 B k	6.5 $\mu\text{m}$	163	1.61	76	33	0.8
着色粒子 9 B k	6.8 $\mu\text{m}$	119	1.16	90	62	1.5
着色粒子 10 B k	6.6 $\mu\text{m}$	151	1.37	96	64	3.2
着色粒子 11 B k	6.5 $\mu\text{m}$	148	1.32	96	68	4.2
着色粒子 12 B k	6.5 $\mu\text{m}$	147	1.31	92	53	5.2

[0125] Subsequently, above-mentioned "coloring particle 1Bk - "coloring particle 12Bk" was 1 mass % Attained to in the hydrophobic silica (whenever [ diameter =of number average primary particle12nm, and hydrophobing ] = 68), respectively, hydrophobic titanium oxide (whenever [ diameter =of number average primary particle20nm and hydrophobing ] = 63) addition was carried out, it mixed with the Henschel mixer, and the toner was obtained." These are made into "toner 1Bk" - "toner 12Bk."

[0126] In addition, about physical properties, such as a configuration and particle size, the difference did not have each between the coloring particle and the toner.

[0127] The Konica digital copier Konica7033 was converted and image formation was carried out using the developer shown in drawing 2 .

[0128] Drawing 2 is the outline sectional view of the developer used for a nonmagnetic one component system development method. The nonmagnetic monocomponent toner 16 built in the toner tank 17 in drawing 2 is agitated with an impeller 15, and conveyance supply is compulsorily carried out on the toner supply auxiliary member 14. Thus, the incorporated toner is conveyed on the toner conveyance member 12 by rotation of the direction of an arrow head of this toner supply auxiliary member 14, and is adsorbed electrostatic and physically on that front face by friction. On the other hand, while lamination is carried out to homogeneity by the toner layer-thickness-regulation member 13, frictional electrification of the toner which adhered on the toner conveyance member 12 in this way is carried out. Next, as for the toner thin layer on the toner conveyance member 12, a latent image is developed by the front face, contact, or contiguity of a photo conductor 11.

[0129] The toner conveyance member 12 of a developer used what consists of a 25mm silicone rubber roller, and the toner supply auxiliary member 14 used the diameter as the 20mm urethane sponge roller. Moreover, what consists of polyurethane rubber as a toner layer-thickness-regulation member 13 was used, and the contact pressure force was made into 600 mN/cm. The copy rate was converted into a part (ppm) for A4 and 20-sheet/, and on-the-spot photo evaluation was carried out. The laminating mold organic photo conductor was used as a photo conductor. Moreover, the non-imprinted toner which remains to a photo conductor adopted the

approach of cleaning by the blade cleaning method. As record material to be used, the ream weight used the form which is 55kg, and formed the image in the lengthwise direction.

[0130] Moreover, as image formation conditions, the line drawing whose rate of a pixel is 5% was used in the high-humidity/temperature environment (30 degrees C, 85%RH), and printing of 50000 sheets was carried out by the printing approach of an one-sheet intermittent method. The image of the first stage and 50000 sheets after was evaluated. The image printed poor black, the halftone image, and the solid white image, and evaluated the existence of the nonuniformity of image concentration, fogging concentration, and a halftone image. Image concentration used Macbeth RD and 918 and measured reflection density absolutely. Fogging concentration measured by the relative reflection density which set reflection density of paper to "0." Moreover, the homogeneity of a halftone was judged visually and evaluated the homogeneity of a halftone image. The rank was evaluated as the following.

[0131]

Rank A: The nonuniformity to which the shape of a several existence rank D:stripe clarified [ existence rank C:stripe-like nonuniformity with the thin thin nonuniformity of the shape of a uniform image rank B:stripe without nonuniformity ] adopted the heating fixing assembly of a pressure-welding method as an or more several existence fixing assembly. A configuration is the following.

[0132] It has the upper roller which consists of iron of the shape of a cylinder which built the heater with a diameter of 30mm which covered the front face with the tetrafluoroethylene perfluoroalkyl vinyl ether copolymer in the center section, and has the lower roller with a diameter of 30mm which consisted of silicone rubber which the front face covered with the tetrafluoroethylene perfluoro alkyl ether copolymer similarly. The linear pressure was set as 8.0 N/cm and width of face of nip was set to 4.3mm. This fixing assembly was used and the linear velocity of printing was set as 250 mm/sec. The temperature of fixing was controlled by skin temperature of an upper roll, and was made into the laying temperature of 185 degrees C. In addition, the supply system of the Webb method which sank in poly diphenyl silicone (the viscosity of 20 degrees C is the thing of 10Pa and s) as a cleaning device of an anchorage device was used.

[0133]

[Table 3]

実施例番号	トナー番号	画像濃度		カブリ濃度		ハーフトーンムラ	
		初期	5万枚後	初期	5万枚後	初期	5万枚後
実施例 1	トナー1Bk	1.40	1.41	0.001	0.001	A	A
実施例 2	トナー2Bk	1.41	1.40	0.001	0.001	A	A
実施例 3	トナー3Bk	1.40	1.41	0.001	0.003	A	A
実施例 4	トナー7Bk	1.40	1.41	0.001	0.002	A	A
実施例 5	トナー10Bk	1.40	1.42	0.001	0.004	A	A
実施例 6	トナー11Bk	1.40	1.42	0.001	0.004	A	B
比較例 1	トナー4Bk	1.40	1.36	0.001	0.005	B	C
比較例 2	トナー5Bk	1.40	1.42	0.001	0.012	A	D
比較例 3	トナー6Bk	1.40	1.41	0.001	0.011	A	C
比較例 4	トナー8Bk	1.40	1.43	0.001	0.010	A	C
比較例 5	トナー9Bk	1.40	1.41	0.001	0.011	A	C
比較例 6	トナー12Bk	1.40	1.44	0.001	0.015	B	D

[0134] The ferrite carrier with a volume mean particle diameter of 60 micrometers which covered silicone resin to each of the above-mentioned toner was mixed, and the developer whose toner concentration is 6% was prepared. These are made into "developer 1Bk" - "developer 12Bk" corresponding to each toner.

[0135] The Konica digital copier 7030 which has toner recycle about a black developer (developer Bk) was used, and evaluation by on-the-spot photo was carried out. It is the configuration of the cleaning equipment by the blade method removing the toner of a transfer

residue, and returning it to a development counter via a conveyance device as a method of toner recycle (refer to [drawing 1](#) ).

[0136] As a fixing method, the heating anchorage device of a pressure-welding method was used. A concrete configuration is as following.

[0137] Full is 310mm in the bore (thickness: 120 micrometers) of 30mm which covered the front face with the tube of PFA (tetra-FUROORO ethylene-perfluoroalkyl vinyl ether copolymer). It has an aluminum containing alloy with a thickness [ of the shape of a cylinder which built the heater in the center section ] of 0.8mm as a heating roller (upper roller). It has the pressurization roller (lower roller) which has iron core gold with a thickness [ 1.0mm ] of with a bore of 30mm with which the front face consisted of sponge-like silicone rubber (ASUKA C degree-of-hardness =48: thickness of 2mm) similarly. Nip width of face was set to 3.8mm. This anchorage device was used and the linear velocity of printing was set as 180 mm/sec.

[0138] The temperature of fixing was controlled by skin temperature of an upper roll, and was made into the laying temperature of 180 degrees C. After evaluation printed 10,000 manuscripts of the rate of a pixel by one-sheet intermittent printing in the high-humidity/temperature environment of the RH environment 30 degrees C / 80% 5%, it was left under 4 day-and-night same environment, it printed solid black and a solid white image again, and measured the amount of electrifications to the image concentration in 4 day-and-night neglect order and fogging concentration, and a pan. in addition, image concentration -- a solid black image -- using it -- the reflection density -- made in Macbeth -- RD-918 were used and concentration estimated absolutely. fogging concentration -- a solid white image -- using it -- made in Macbeth -- RD-918 were used and the relative concentration which set reflection density of paper to "0" estimated. A result is shown below.

[0139]

[Table 4]

実施例番号	トナー番号	画像濃度		カブリ濃度		ハーフトーンムラ	
		初期	5万枚後	初期	5万枚後	初期	5万枚後
実施例 7	現像剤 1Bk	1.39	1.37	0.001	0.001	A	A
実施例 8	現像剤 2Bk	1.41	1.38	0.001	0.001	A	A
実施例 9	現像剤 3Bk	1.40	1.39	0.001	0.003	A	A
実施例 10	現像剤 7Bk	1.40	1.39	0.001	0.002	A	A
実施例 11	現像剤 10Bk	1.40	1.39	0.001	0.004	A	A
実施例 12	現像剤 11Bk	1.40	1.39	0.001	0.004	A	B
比較例 7	現像剤 4Bk	1.39	1.33	0.001	0.005	B	C
比較例 8	現像剤 5Bk	1.38	1.39	0.001	0.012	A	D
比較例 9	現像剤 6Bk	1.39	1.39	0.001	0.012	A	C
比較例 10	現像剤 8Bk	1.39	1.39	0.001	0.011	A	C
比較例 11	現像剤 9Bk	1.39	1.40	0.001	0.013	A	C
比較例 12	現像剤 12Bk	1.39	1.43	0.001	0.018	B	D

[0140] Furthermore, like the above-mentioned developer group, Y/each M / C developer group was prepared, and it evaluated using the color copying machine which has a middle imprint object. After having arranged the development counter of Y/M/C/Bk around a laminating mold photo conductor and developing each color on a photo conductor, respectively, it imprinted each color every on the middle imprint object, and after forming a full color image on a middle imprint object, the thing of a configuration of having the middle imprint object imprinted on the paper which is an image formation base material was used. In addition, cleaning of a photo conductor adopted the blade cleaning method.

[0141] As a fixing method, the heating anchorage device of a pressure-welding method was used. Evaluation printed 10,000 manuscripts of 25% of rate of a full color pixel according to the high-humidity/temperature environment of the RH environment 30 degrees C / 80% by one-sheet intermittent printing, left them in the environment 4 \*\*\*\*, and evaluated the difference of the chroma in the neglect order by the color difference. The color difference evaluated by the

following technique.

[0142] That is, the color of the solid image section of the secondary color (red, blue, Green) in the formation images of each in neglect order was measured by "Macbeth Color-Eye7000", and the color difference was computed using the CMC (2:1) color difference type.

[0143] With [ the color difference searched for by the CMC (2:1) color difference formula ] five [ or less ], it is the level which can permit change of the tint of the formed image.

[0144]

[Table 5]

実施例番号	現像剤組み合わせ	色差
実施例 1 3	現像剤 18k～現像剤 1C	2
比較例 1 3	現像剤 68k～現像剤 6C	8

[0145]

[Effect of the Invention] Set the arithmetic mean value of shape factor SF-1 of a toner to 120-170, and the ratio (SF-1/SF-2) of the arithmetic mean value of shape factor SF-2 is set to 1.10-1.52. And by making into several 5.0% or less the particle which exists in the range of or more 0.60 the less than 1.00-micrometer projected area diameter measured by the flow type particle image analysis apparatus Also in a nonmagnetic one component system development method, a binary system development method, and a color electrophotography method, the image property which was excellent also in long-term running is acquired.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-221826

(P2002-221826A)

(43) 公開日 平成14年8月9日 (2002. 8. 9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特許出願公開番号 (参考)
G 0 3 G 9/087		G 0 3 G 9/08	2 H 0 0 5
9/08			3 7 1 2 H 0 3 4
	3 7 1		3 8 1 2 H 0 7 7
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 D
21/10			5 0 7 L
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-19638(P2001-19638)

(22) 出願日 平成13年1月29日 (2001. 1. 29)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 廣瀬 尚弘

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 松島 朝夫

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 白勢 明三

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーとトナーの製造方法及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 長期にわたって安定した画像を形成することができ、カブリなどの画像欠陥の発生の無い、高解像で高精細な画像を形成するトナーを提供する。

【解決手段】 少なくとも樹脂と着色剤を含有する静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの下記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が1.25~1.70であり、さらに下記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00μm未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【数1】

式(1)

$$SF-1 = \frac{(\text{径の最大長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100\pi}{4}$$

式(2)

$$SF-2 = \frac{(\text{投影像の周囲長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100}{4\pi}$$

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも樹脂と着色剤を含有する静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの下記式 (1) で示される形状係数  $SF-1$  の算術平均値が 1.25～1.70 であり、さらに下記式 (2) で示される形状係数  $SF-2$  との算術平均値の比 ( $SF-1/SF-2$ ) が 1.10～1.52 であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00  $\mu m$  未満の円相当径の範囲に存在する粒子が 5.0 個数%以下であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【数 1】

式 (1)

$$SF-1 = \frac{(\text{径の最大長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100\pi}{4}$$

式 (2)

$$SF-2 = \frac{(\text{投影像の周囲長})^2}{(\text{トナー粒子投影面積})} \times \frac{100}{4\pi}$$

【請求項 2】 少なくとも樹脂粒子を水系媒体中で融着させてなるトナーの製造方法において、該トナーの前記式 (1) で示される形状係数  $SF-1$  の算術平均値が 1.25～1.70 であり、さらに前記式 (2) で示される形状係数  $SF-2$  との算術平均値の比 ( $SF-1/SF-2$ ) が 1.10～1.52 であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00  $\mu m$  未満の円相当径の範囲に存在する粒子が 5.0 個数%以下であることを特徴とするトナーの製造方法。

【請求項 3】 感光体上に形成された静電潜像を、現像剤搬送部材上に形成された一成分静電荷像現像用トナーからなる現像剤層に接触状態に対向させ、少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子と外添剤を含有する静電荷像現像用トナーにより顕像化する現像工程を含む画像形成方法において、該トナーの前記式 (1) で示される形状係数  $SF-1$  の算術平均値が 1.25～1.70 であり、さらに前記式 (2) で示される形状係数  $SF-2$  との算術平均値の比 ( $SF-1/SF-2$ ) が 1.10～1.52 であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00  $\mu m$  未満の円相当径の範囲に存在する粒子が 5.0 個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 4】 感光体上に形成された静電潜像を少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子と外添剤とからなる静電荷像現像用トナーにより顕像化する現像工程と画像形成支持体に前記トナーを転写する工程と感光体上に残留した未転写トナーをクリーニング機構により感光体より除去する工程と感光体より除去されたトナーを回収し現像部へ戻す工程を含む画像形成方法において、該着色粒子の前記式 (1) で示される形状係数  $SF-1$  の算

術平均値が 1.25～1.70 であり、さらに前記式 (2) で示される形状係数  $SF-2$  との算術平均値の比 ( $SF-1/SF-2$ ) が 1.10～1.52 であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00  $\mu m$  未満の円相当径の範囲に存在する粒子が 5.0 個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】 感光体上に形成された静電潜像をキャリアとトナーからなる二成分現像剤により顕像化する現像工程を含む画像形成方法において、該トナー中の着色粒子の前記式 (1) で示される形状係数  $SF-1$  の算術平均値が 1.25～1.70 であり、さらに前記式 (2) で示される形状係数  $SF-2$  との算術平均値の比 ( $SF-1/SF-2$ ) が 1.10～1.52 であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00  $\mu m$  未満の円相当径の範囲に存在する粒子が 5.0 個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、プリンタ等に用いられる静電荷像現像用トナー、トナーの製造方法および画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子写真法としては種々の方法が知られているが、一般には光導電性物質を利用して、種々の手段により感光体上に静電的潜像を形成し、次いで該潜像とは逆の帯電を有するトナー（現像剤）で現像を行って顕像化し、得られたトナー像は必要に応じて紙等の転写材に転写したのち、熱・圧力等により転写材上にトナー画像として定着し複写物を得るものである。

【0003】 電子写真法における現像方式は、主として、一成分系現像方式と二成分系現像方式に分けられる。また、一成分系現像方式には、更に磁性と非磁性とがあり、磁性はトナー中に磁性材料が包含されるものであり、非磁性は磁性材料を包含しないものであり、最近是非磁性一成分系現像方式が主流となって来ている。

【0004】 非磁性一成分系現像方式は、二成分系現像方式で必要とするキャリア粒子が不要で、現像装置も小型化・軽量化でき、最近では一成分トナーを用いた現像装置が多く用いられるようになってきている。

【0005】 又、二成分系現像方式はトナーとキャリアとの混合体である現像剤中のトナー濃度を一定に保つ必要が有るため、トナー濃度を検知し必要量のトナーを補給する装置が必要で、現像装置が大きくなり、重くなる。これに対し一成分系現像方式ではこれらのトナー濃度調整機構が不要であり、簡便な方法として好まれている。

【0006】 しかしながら、二成分系現像方式ではその帯電付与の機能が分離されていることにより、材料の設計や使用条件の許容範囲が広く、装置設計上有利であ

り、未だ広く使用されている。

【0007】また、最近のプリンター装置は、LEDやLBを光源としたものが主流で、技術の方向としてより高解像度化、即ち、300dpi (dpiは2.54cm当りのドット数を表す) ~ 400dpiのものから最近では600~12000dpiとなっており、現像方式も更なる高精細化が要求されてきている。

【0008】この流れは複写機においても同様で、デジタル化の方向に進んでおり、静電潜像をレーザーで形成する方式が主となり、高解像、高精細の現像方式が要求されてきている。

【0009】このため、例えば、特開平1-112253号、同2-284158号に見られるように、粒径の小さいトナーが提案されており、トナー粒径は更に小さい方向へと進みつつある。

【0010】又、新しいトナーとして、特開昭61-279864号に、形状係数SF-1及びSF-2を規定した球形トナーの提案があるが、これらの公報に記載された実施例に基づいて検討を行った結果ではクリーニング特性に問題があることが判った。

【0011】即ち、現像工程で感光体上に形成されたトナー像は転写工程で転写材に転写されるが、感光体上に残った転写残トナーは、クリーニング工程でクリーニングされ、廃トナー容器に蓄えられる。このクリーニング工程では、従来から、ブレードクリーニング、ファープラシクリーニング、ローラクリーニング等のクリーニング手段が用いられている。

【0012】また、最近では環境への対応から、廃トナーの発生しない、残トナーを再び現像に共するトナーリサイクル方式が一般的に行われるようになってきている。

【0013】しかし、これら画像形成方式にて小粒径化されたトナーを使用すると、現像器中でのストレス（非磁性成分でのトナーの搬送系における薄層形成時のストレス、トナーリサイクル方式におけるクリーニング時及び搬送系でのブリード力等のストレス、二成分現像剤でのキャリアへの汚染）等の影響を受けやすく、長期にわたる現像の安定化を達成することができないのが現状である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、長期にわたって安定した画像を形成することができ、カブリなどの画像欠陥の発生の無い、高解像で高精細な画像を形成するトナーを提供すること及びそのトナーを用いた非磁性成分画像形成方法、トナーリサイクル画像形成方法、二成分画像形成方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、トナーの劣化のメカニズムを解析し、本発明を完成するに至ったものである。

【0016】即ち、本発明は画像形成に用いられるトナ

ーに関し、トナー粒子がその形状係数において特定の範囲の値を有すると共に、更に特定の関係を有し、特定範囲内の小粒径の粒子を特定割合以下含有するものである。

【0017】(1) 少なくとも樹脂と着色剤を含有する静電荷像現像用トナーにおいて、該トナーの前記式

(1) で示される形状係数SF-1の算術平均値が125~170であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00μm未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【0018】(2) 少なくとも樹脂粒子を水系媒体中で融着させてなるトナーの製造方法において、該トナーの前記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が125~170であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00μm未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とするトナーの製造方法。

【0019】(3) 感光体上に形成された静電潜像を、現像剤搬送部材上に形成された一成静電荷像現像用トナーからなる現像剤層に接触状態で対向させ、少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子と外添剤を含有する静電荷像現像用トナーにより顕像化する現像工程を含む画像形成方法において、該トナーの前記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が125~170であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00μm未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0020】(4) 感光体上に形成された静電潜像を少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子と外添剤とからなる静電荷像現像用トナーにより顕像化する現像工程と画像形成支持体に前記トナーを転写する工程と感光体上に残留した未転写トナーをクリーニング機構により感光体より除去する工程と感光体より除去されたトナーを回収し現像部へ戻す工程を含む画像形成方法において、該着色粒子の前記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が125~170であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00μm未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。



【0021】(5)感光体上に形成された静電潜像をキャリアとトナーからなる二成分現像剤により顕像化する現像工程を含む画像形成方法において、該トナー中の着色粒子の前記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が1.25~1.70であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00 $\mu$ m未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0022】即ち、トナー中に存在する微粒子はその粒子径が小さいことにより静電的な付着力に加えてファンデルワールス力による付着力が大きく、付着した場合にはなかなかはずすことが困難である。このため、このような微粒子の存在しているトナーをトナーリサイクル方式や非磁性一成分方式等の様にストレスの大きな画像形成方法に使用した場合、キャリアや現像剤搬送部材に融着しやすく、その結果帯電性を大きく低下させてしまう問題があることが判明した。

【0023】このファンデルワールス力が大きくなる粒子の大きさについて検討した結果、1 $\mu$ m以下の粒子が存在した場合に特にその影響がでることが判明し、これらの粒径をできる限り減少させたトナー及びそれらのトナーを製造する方法により本発明を完成するに至ったものである。

【0024】また、トナー自体の形状に関しても検討した結果、特定の形状とすることにより、感光体や現像剤搬送部材、キャリアなどへの付着力を低減することができ、小粒径成分の付着を抑制することができることも見いだした。この理由については明確ではないが、ある程度の不定形化によりファンデルワールス力を低下することができ、小粒径化されたトナーの付着性を抑制することができるものと考えられる。

【0025】(形状係数の求め方)本発明では、この形状係数は、走査型電子顕微鏡により2000倍にトナー粒子を拡大した写真を撮影し、ついでこの写真に基づいて「SCANNING IMAGE ANALYZER」(日本電子社製)を使用して写真画像の解析を行うことにより測定した。この際、100個のトナー粒子を使用して本発明の形状係数を前記式にて測定したものである。

【0026】トナーの前記式(1)で示される形状係数SF-1の算術平均値が1.25~1.70であり、さらに前記式(2)で示される形状係数SF-2との算術平均値の比(SF-1/SF-2)が1.10~1.52であり、且つフロー式粒子像分析装置FPIA-2000(東亜医用電子社製)により測定された0.60以上1.00 $\mu$ m未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下である。本装置は試料液を通過させ

つリアルタイムで画像処理を行うことで形状をモニタリングできるため好適である。

【0027】SF-1が1.25未満であると形状が球形化するためファンデルワールス力が増大するために付着性が強くなり課題を解決することができず、1.70を越えると異形度が高くなるため接触点が増大し、ファンデルワールス力低減の効果がかえって小さくなり、付着性が大きくなってしまう。SF-1は好ましくは1.30~1.65、さらに好ましくは1.35~1.60である。

【0028】また、SF-1とSF-2の比が1.10未満の場合にはファンデルワールス力が増大するために付着性が強くなり課題を解決することができず、1.52を越えると異形度が高くなるため接触点が増大し、ファンデルワールス力低減の効果がかえって小さくなり、付着性が大きくなってしまう。1.10~1.52のものが9.5個数%以上、さらに好ましくは1.20~1.35のものが6.0個数%以上である。

【0029】さらに、フロー式粒子像分析装置により測定された0.60以上1.00 $\mu$ m未満の円相当径の範囲に存在する粒子が5.0個数%以下であることが必要で、5.0個数%を越えると現像剤搬送部材や感光体やキャリアに対して微粒子が付着する問題を解決することができない。

【0030】(単量体)重合性単量体としては、ラジカル重合性単量体を必須の構成成分とし、必要に応じて架橋剤を使用することができる。また、以下の酸性基を有するラジカル重合性単量体または塩基性基を有するラジカル重合性単量体を少なくとも1種類含有させることが好ましい。

【0031】(1)ラジカル重合性単量体  
ラジカル重合性単量体成分としては、特に限定されるものではなく従来公知のラジカル重合性単量体を用いることができる。また、要求される特性を満たすように、1種または2種以上のものを組み合わせて用いることができる。

【0032】具体的には、芳香族系ビニル単量体、(メタ)アクリル酸エステル系単量体、ビニルエステル系単量体、ビニルエーテル系単量体、モノオレフィン系単量体、ジオレフィン系単量体、ハロゲン化オレフィン系単量体等を用いることができる。

【0033】芳香族系ビニル単量体としては、例えば、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、p-フェニルスチレン、p-クロロスチレン、p-エチルスチレン、p-n-ブチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、3,4-ジクロロスチレン等のスチレン系単量体およびその誘導体が挙げられる。

【0034】(メタ)アクリル酸エステル系単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸 $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸 $\gamma$ -アミノプロピル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル等が挙げられる。

【0035】ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等が挙げられる。

【0036】ビニルエーテル系単量体としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル等が挙げられる。

【0037】モノオレフィン系単量体としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

【0038】ジオレフィン系単量体としては、ブタジエン、イソブレン、クロロブレン等が挙げられる。

【0039】ハロゲン化オレフィン系単量体としては、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル等が挙げられる。

#### 【0040】(2) 架橋剤

架橋剤としては、トナーの特性を改良するためにラジカル重合性架橋剤を添加しても良い。ラジカル重合性架橋剤としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ジビニルエーテル、ジエチレングリコールメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、フタル酸ジアリル等の不飽和結合を2個以上有するものが挙げられる。

【0041】(3) 酸性基を有するラジカル重合性単量体または塩基性基を有するラジカル重合性単量体  
酸性基を有するラジカル重合性単量体または塩基性基を有するラジカル重合性単量体としては、例えば、カルボキシル基含有単量体、スルホン酸基含有単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アンモニウム塩等のアミン系の化合物を用いることができる。

【0042】酸性基を有するラジカル重合性単量体としては、カルボン酸基含有単量体として、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、マレイン酸モノブチルエステル、マレイン酸モノオクチルエステル等が挙げられる。

【0043】スルホン酸基含有単量体としては、スチレンスルホン酸、アリルスルホコハク酸、アリルスルホコハク酸オクチル等が挙げられる。

【0044】これらは、ナトリウムやカリウム等のアルカリ金属塩あるいはカルシウムなどのアルカリ土類金属

塩の構造であってもよい。

【0045】塩基性基を有するラジカル重合性単量体としては、アミン系の化合物があげられ、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、および上記4化合物の4級アンモニウム塩、3-ジメチルアミノフェニルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-メタクリルオキシプロピルトリメチルアンモニウム塩、アクリルアミド、N-ブチルアクリルアミド、N,N-ジブチルアクリルアミド、ピペリジルアクリルアミド、メタクリルアミド、N-ブチルメタクリルアミド、N-オクタデシルアクリルアミド；ビニルピリジン、ビニルピロリドン；ビニル-N-メチルピリジニウムクロリド、ビニル-N-エチルピリジニウムクロリド、N,N-ジアリルメチルアンモニウムクロリド、N,N-ジアリルエチルアンモニウムクロリド等を挙げることができる。

【0046】本発明に用いられるラジカル重合性単量体としては、酸性基を有するラジカル重合性単量体または塩基性基を有するラジカル重合性単量体が単量体全体の0.1~15質量%使用することが好ましく、ラジカル重合性架橋剤はその特性にもよるが、全ラジカル重合性単量体に対して0.1~10質量%の範囲で使用することが好ましい。

【0047】〔連鎖移動剤〕分子量を調整することを目的として、一般的に用いられる連鎖移動剤を用いることが可能である。

【0048】連鎖移動剤としては、特に限定されるものではなく例えばオクチルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、tert-ドデシルメルカプタン、n-オクチル-3-メルカプトプロピオン酸エステル、四臭化炭素およびスチレンダイマー等が使用される。

【0049】〔重合開始剤〕本発明に用いられるラジカル重合開始剤は水溶性であれば適宜使用が可能である。例えば過硫酸塩(過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等)、アゾ系化合物(4,4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸及びその塩、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)塩等)、パーオキシド化合物等が挙げられる。

【0050】更に上記ラジカル性重合開始剤は、必要に応じて還元剤と組み合わせレドックス系開始剤とする事が可能である。レドックス系開始剤を用いる事で、重合活性が上昇し重合温度の低下が図れ、更に重合時間の短縮が期待できる。

【0051】重合温度は、重合開始剤の最低ラジカル生成温度以上であればどの温度を選択しても良いが例えば50℃から90℃の範囲が用いられる。但し、常温開始の重合開始剤、例えば過酸化水素-還元剤(アスコルビン酸等)の組み合わせを用いる事で、室温またはそれ以上の温度で重合する事も可能である。

【0052】〔界面活性剤〕前述のラジカル重合性単量体を使用して重合を行うためには、界面活性剤を使用して水系媒体中に油滴分散を行う必要がある。この際に使用することのできる界面活性剤としては特に限定されるものではないが、下記のイオン性界面活性剤を好適なもの例として挙げる事ができる。

【0053】イオン性界面活性剤としては、スルホン酸塩（ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アリールアルキルポリエーテルスルホン酸ナトリウム、3，3-ジスルホンジフェニル尿素-4，4-ジアゾビス-アミノ-8-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム、オルト-カルボキシベンゼン-アゾジメチルアニリン、2，2，5，5-テトラメチルトリフェニルメタン-4，4-ジアゾビス-β-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム等）、硫酸エステル塩（ドデシル硫酸ナトリウム、テトラデシル硫酸ナトリウム、ペンタデシル硫酸ナトリウム、オクチル硫酸ナトリウム等）、脂肪酸塩（オレイン酸ナトリウム、ラウリン酸ナトリウム、カプリン酸ナトリウム、カプリル酸ナトリウム、カブロン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、オレイン酸カルシウム等）が挙げられる。

【0054】また、ノニオン性界面活性剤も使用することができる。具体的には、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイドとポリエチレンオキサイドの組み合わせ、ポリエチレングリコールと高級脂肪酸とのエステル、アルキルフェノールポリエチレンオキサイド、高級脂肪酸とポリエチレングリコールのエステル、高級脂肪酸とポリプロピレンオキサイドのエステル、ソルビタンエステル等をあげることができる。

【0055】本発明において、これらは、主に乳化重合時の乳化剤として使用されるが、他の工程または使用目的で使用してもよい。

【0056】〔着色剤〕着色剤としては無機顔料、有機顔料、染料を挙げることができる。

【0057】無機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。具体的な無機顔料を以下に例示する。

【0058】黒色の顔料としては、例えば、ファーンズブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等のカーボンブラック、更にマグネタイト、フェライト等の磁性粉も用いられる。

【0059】これらの無機顔料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2～20質量%であり、好ましくは3～15質量%が選択される。

【0060】磁性トナーとして使用する際には、前述のマグネタイトを添加することができる。この場合には所定の磁気特性を付与する観点から、トナー中に20～60質量%添加することが好ましい。

【0061】有機顔料及び染料としても従来公知のものを用いることができる。具体的な有機顔料及び染料を以下に例示する。

【0062】マゼンタまたはレッド用の顔料としては、C. I. ピグメントレッド2、C. I. ピグメントレッド3、C. I. ピグメントレッド5、C. I. ピグメントレッド6、C. I. ピグメントレッド7、C. I. ピグメントレッド15、C. I. ピグメントレッド16、C. I. ピグメントレッド48：1、C. I. ピグメントレッド53：1、C. I. ピグメントレッド57：1、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド123、C. I. ピグメントレッド139、C. I. ピグメントレッド144、C. I. ピグメントレッド149、C. I. ピグメントレッド166、C. I. ピグメントレッド177、C. I. ピグメントレッド178、C. I. ピグメントレッド222等が挙げられる。

【0063】オレンジまたはイエロー用の顔料としては、C. I. ピグメントオレンジ31、C. I. ピグメントオレンジ43、C. I. ピグメントイエロー12、C. I. ピグメントイエロー13、C. I. ピグメントイエロー14、C. I. ピグメントイエロー15、C. I. ピグメントイエロー17、C. I. ピグメントイエロー93、C. I. ピグメントイエロー94、C. I. ピグメントイエロー138、C. I. ピグメントイエロー180、C. I. ピグメントイエロー185、C. I. ピグメントイエロー155、C. I. ピグメントイエロー156、等が挙げられる。

【0064】グリーンまたはシアン用の顔料としては、C. I. ピグメントブルー15、C. I. ピグメントブルー15：2、C. I. ピグメントブルー15：3、C. I. ピグメントブルー16、C. I. ピグメントブルー60、C. I. ピグメントグリーン7等が挙げられる。

【0065】また、染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用いる事ができる。

【0066】これらの有機顔料及び染料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2～20質量%であり、好ましくは3～15質量%が選択される。

【0067】着色剤は表面改質して使用することもできる。その表面改質剤としては、従来公知のものを使用することができ、具体的にはシランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等が好

ましく用いることができる。

【0068】〔離型剤〕本発明に用いられる離型剤としては特に限定されない。ポリプロピレン、ポリエチレンなどの低分子量ポリオレフィンワックス、パラフィンワックス、フィッシャー・トロプシュワックス、エステルワックス等が使用できる。好適には、下記一般式で示されるエステルワックスである。

【0069】 $R_1 - (OCO - R_2)_n$

式中、 $n = 1 \sim 4$  の整数、好ましくは  $2 \sim 4$ 、さらに好ましくは  $3 \sim 4$ 、特に好ましくは  $4$  を表す。

【0070】 $R_1$ 、 $R_2$  は各々置換基を有しても良い炭化\*

- 1)  $CH_3 - (CH_2)_{12} - COO - (CH_2)_{17} - CH_3$
- 2)  $CH_3 - (CH_2)_{16} - COO - (CH_2)_{17} - CH_3$
- 3)  $CH_3 - (CH_2)_{20} - COO - (CH_2)_{17} - CH_3$
- 4)  $CH_3 - (CH_2)_{14} - COO - (CH_2)_{19} - CH_3$
- 5)  $CH_3 - (CH_2)_{20} - COO - (CH_2)_6 - O - CO - (CH_2)_{20} - CH_3$
- 6)  $CH_3 - (CH_2)_{20} - COO - (CH_2)_2 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - O - CO - (CH_2)_{20} - CH_3$
- 7)  $CH_3 - (CH_2)_{22} - COO - (CH_2)_2 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3$
- 8)  $CH_3 - (CH_2)_{22} - COO - CH_2 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3$
- 9)  $CH_3 - (CH_2)_{26} - COO - CH_2 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3$
- 10)  $\begin{array}{c} CH_2 - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \\ | \\ CH - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \end{array}$
- 11)  $\begin{array}{c} CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \\ | \\ CH - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \end{array}$
- 12)  $\begin{array}{c} CH_2 - OH \\ | \\ CH - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \end{array}$
- 13)  $\begin{array}{c} CH_2 - OH \\ | \\ CH - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \end{array}$
- 14)  $\begin{array}{c} CH_2 - OH \\ | \\ CH - OH \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{26} - CH_3 \end{array}$
- 15)  $\begin{array}{c} CH_2 - OH \\ | \\ CH - OH \\ | \\ CH_2 - O - CO - (CH_2)_{22} - CH_3 \end{array}$

\* 水素基を表し、 $R_1$  は好ましくは炭素数  $1 \sim 40$  であり、さらに好ましくは  $1 \sim 20$ 、特に好ましくは  $2 \sim 5$  であり、 $R_2$  は好ましくは炭素数  $1 \sim 40$ 、さらに好ましくは  $16 \sim 30$ 、特に好ましくは  $18 \sim 26$  である。

【0071】以下に本発明に好ましく用いられる離型剤の具体的化合物例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0072】

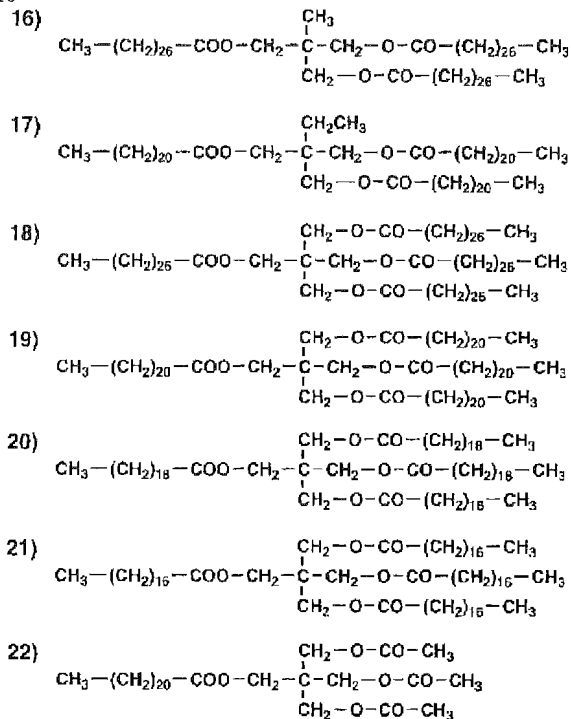
【化1】

【0073】

【化2】

13

14



【0074】これら離型剤の添加量はトナー全体に1～30質量%、好ましくは2～20質量%、さらに好ましくは3～15質量%である。

【0075】本発明のトナーは、モノマー中に離型剤を溶解させたものを水中に分散し、重合させ、樹脂粒子中に離型剤を内包させた粒子を形成させ、着色剤粒子とともに塩析／融着することでトナーとすることが好ましい。

【0076】《製造工程》本発明の重合トナーの好ましい製造工程は、離型剤を溶解したモノマー溶液を水系媒体中に分散し、ついで重合法により離型剤を内包した樹脂粒子を調製する工程、前記樹脂粒子分散液を用いて水系媒体中で樹脂粒子を塩析融着させる工程、得られた粒子を水系媒体中より濾過し界面活性剤などを除去する洗浄工程、得られた粒子を乾燥させる工程、さらに乾燥させて得られた粒子に外添剤などを添加する外添剤添加工程などから構成されるものである。ここで樹脂粒子としては着色された粒子であってもよい。また、非着色粒子を樹脂粒子として使用することもできる。この場合には、樹脂粒子の分散液に着色剤粒子分散液などを添加した後に水系媒体中で融着させることで着色粒子とすることができる。

【0077】特に、融着の方法としては、重合工程によって生成された樹脂粒子を用いて塩析／融着する方法が好ましい。また、非着色の樹脂粒子を使用した場合には、樹脂粒子と着色剤粒子を水系媒体中で塩析／融着させることができる。

【0078】また、着色剤や離型剤に限らず、トナーの構成要素である荷電制御剤等も本工程で粒子として添加

することができる。

【0079】なお、ここで水系媒体とは主成分として水からなるもので、水の含有量が50質量%以上であるものを示す。水以外の溶剤としては、水に溶解する有機溶媒を挙げることができ、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランなどをあげることができる。好ましくは樹脂を溶解しない有機溶媒であり、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールのようなアルコール系有機溶媒が特に好ましい。

【0080】本発明での好ましい重合法としては、モノマー中に離型剤を溶解したモノマー溶液を臨界ミセル濃度以下の界面活性剤を溶解させた水系媒体中に機械的エネルギーによって油滴分散させた分散液に、水溶性重合開始剤を加え、ラジカル重合させる方法をあげることができる。この場合、モノマー中に油溶性の重合開始剤を加えて使用してもよい。

【0081】この油滴分散を行うための分散機としては特に限定されるものではないが、例えばクレアミックス、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴーリンや圧力式ホモジナイザー等をあげることができる。

【0082】着色剤自体は表面改質して使用してもよい。着色剤の表面改質法は、溶媒中に着色剤を分散し、その中に表面改質剤を添加した後昇温し反応を行う。反応終了後、ろ過し同一の溶媒で洗浄ろ過を繰り返し乾燥させ表面改質剤で処理された顔料を得る。

【0083】着色剤粒子は着色剤を水系媒体中に分散して調製する方法がある。この分散は、水中で界面活性剤

濃度を臨界ミセル濃度 (CMC) 以上にした状態で行われる。

【0084】顔料分散時の分散機は特に限定されないが、好ましくはクレアミックス、超音波分散機、機械的ホモジナイザー、マントンゴーリンや圧力式ホモジナイザー等の加圧分散機、サンドグラインダー、ゲッツマンミルやダイヤモンドファインミル等の媒体型分散機が挙げられる。

【0085】ここで使用される界面活性剤は、前述の界面活性剤を使用することができる。塩析／融着を行う工程は、樹脂粒子及び着色剤粒子とが存在している水中にアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩等からなる塩析剤を臨界凝集濃度以上の凝集剤として添加し、ついで樹脂粒子のガラス転移点以上に加熱することで塩析を進行させると同時に融着を行う工程である。

【0086】ここで、塩析剤であるアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩は、アルカリ金属として、リチウム、カリウム、ナトリウム等が挙げられ、アルカリ土類金属として、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウムなどが挙げられ、好ましくはカリウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウムが挙げられる。また塩を構成するものとしては、塩素塩、臭素塩、沃素塩、炭酸塩、硫酸塩等が挙げられる。

【0087】本発明の融着を塩析／融着で行う場合、塩析剤を添加した後に放置する時間をできるだけ短くすることが好ましい。この理由として明確では無いが、塩析した後の放置時間によって、粒子の凝集状態が変動し、粒径分布が不安定になったり、融着させたトナーの表面性が変動したりする問題が発生する。この塩析剤を添加する温度は特に限定されない。

【0088】また、本発明では、樹脂粒子の分散液をできるだけ速やかに昇温し、樹脂粒子のガラス転移温度以上に加熱する方法を使用することが好ましい。この昇温までの時間としては30分未満、好ましくは10分未満である。さらに、昇温を速やかに行う必要があるが、昇温速度としては、1℃/分以上が好ましい。上限としては特に明確では無いが、急速な塩析／融着の進行により粗大粒子の発生を抑制する観点で、15℃/分以下が好ましい。特に好ましい形態としては、塩析／融着をガラス転移温度以上になった時点でも継続して進行させる方法  
40

【0089】トナーは、着色剤、離型剤以外にトナー用材料として種々の機能を付与することのできる材料を加えてもよい。具体的には荷電制御剤等が挙げられる。これらの成分は前述の塩析／融着段階で樹脂粒子と着色剤粒子と同時に添加し、トナー中に包含する方法、樹脂粒子自体に添加する方法等種々の方法で添加することがで  
50

きる。

【0090】荷電制御剤も同様に種々の公知のもので、且つ水中に分散することができるものを使用することができる。具体的には、ニグロシン系染料、ナフテン酸または高級脂肪酸の金属塩、アルコキシル化アミン、第4級アンモニウム塩化合物、アゾ系金属錯体、サリチル酸金属塩あるいはその金属錯体等が挙げられる。

【0091】樹脂粒子を水系媒体中で会合あるいは融着させる重合法トナーでは、融着段階での反応容器内の媒体の流れおよび温度分布を制御することで、さらには融着後の形状制御工程において加熱温度、攪拌速度、時間を制御することで、トナー全体の形状分布および形状を任意に変化させることができる。

【0092】すなわち、樹脂粒子を会合あるいは融着させる重合法トナーでは、反応装置内の流れを層流とし、内部の温度分布を均一化することができる攪拌翼および攪拌槽を使用して、融着工程および形状制御工程での温度、回転数、時間を制御することにより、本発明の形状係数および均一な形状分布を有するトナーを形成することができる。この理由は、層流を形成させた場で融着させると、凝集および融着が進行している粒子（会合あるいは凝集粒子）に強いストレスが加わらず、かつ流れが加速された層流においては攪拌槽内の温度分布が均一である結果、融着粒子の形状分布が均一になると推定される。さらに、その後の形状制御工程での加熱、攪拌により融着粒子は徐々に球形化し、トナー粒子の形状を任意に制御できる。

【0093】本発明の形状に制御するためには、塩析と融着を同時進行させることが好ましい。凝集粒子を形成した後に加熱する方法ではその形状に分布を生じやすく、さらに微粒子の発生を抑制することができない。すなわち、凝集粒子を水系媒体中で攪拌しながら加熱するために凝集粒子の再分断が発生し、小粒径の成分が発生しやすいものと推定される。

【0094】〈外添剤〉本発明のトナーには、流動性、帯電性の改良およびクリーニング性の向上などの目的で、いわゆる外添剤を添加して使用することができる。これら外添剤としては特に限定されるものでは無く、種々の無機微粒子、有機微粒子及び滑剤を使用することが  
40

【0095】無機微粒子としては、従来公知のものを使用することができる。具体的には、シリカ、チタン、アルミナ微粒子等が好ましく用いることができる。これら無機微粒子としては疎水性のものが好ましい。具体的には、シリカ微粒子として、例えば日本アエロジル社製の市販品R-805、R-976、R-974、R-972、R-812、R-809、ヘキスト社製のHVK-2150、H-200、キャボット社製の市販品TS-720、TS-530、TS-610、H-5、MS-5等が挙げられる。

【0096】チタン微粒子としては、例えば、日本アエロジル社製の市販品T-805、T-604、テイカ社製の市販品MT-100S、MT-100B、MT-500BS、MT-600、MT-600SS、JA-1、富士チタン社製の市販品TA-300SI、TA-500、TAF-130、TAF-510、TAF-510T、出光興産社製の市販品IT-S、IT-OA、IT-OB、IT-OC等が挙げられる。

【0097】アルミナ微粒子としては、例えば、日本アエロジル社製の市販品RFY-C、C-604、石原産業社製の市販品TTO-55等が挙げられる。

【0098】また、有機微粒子としては数平均一次粒子径が10～2000nm程度の球形の有機微粒子を使用することができる。このものとしては、スチレンやメチルメタクリレートなどの単独重合体やこれらの共重合体を使用することができる。

【0099】滑剤には、例えばステアリン酸の亜鉛、アルミニウム、銅、マグネシウム、カルシウム等の塩、オレイン酸の亜鉛、マンガン、鉄、銅、マグネシウム等の塩、パルミチン酸の亜鉛、銅、マグネシウム、カルシウム等の塩、リノール酸の亜鉛、カルシウム等の塩、リノール酸の亜鉛、カルシウムなどの塩等の高級脂肪酸の金属塩が挙げられる。

【0100】これら外添剤の添加量は、トナーに対して0.1～5質量%が好ましい。外添剤の添加方法としては、タービュラーミキサー、ヘンシェルミキサー、ナウターミキサー、V型混合機などの種々の公知の混合装置を使用することができる。

【0101】〈現像剤〉キャリアと混合して二成分現像剤として用いる場合にはキャリアの磁性粒子として、鉄、フェライト、マグネタイト等の金属、それらの金属とアルミニウム、鉛等の金属との合金等の従来から公知の材料を用いることが出来る。特にフェライト粒子が好ましい。上記磁性粒子は、その体積平均粒径としては15～100 $\mu$ m、より好ましくは25～80 $\mu$ mのものがよい。

【0102】キャリアの体積平均粒径の測定は、代表的には湿式分散機を備えたレーザ回折式粒度分布測定装置「ヘロス (HELLOS)」(シンパティック (SYMPATEC) 社製) により測定することができる。

【0103】キャリアは、磁性粒子が更に樹脂により被覆されているもの、あるいは樹脂中に磁性粒子を分散せたいわゆる樹脂分散型キャリアが好ましい。コーティング用の樹脂組成としては、特に限定は無いが、例えば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エステル系樹脂或いはフッ素含有重合体系樹脂等が用いられる。また、樹脂分散型キャリアを構成するための樹脂としては、特に限定されず公知のものを使用することができ、例えば、スチレン-アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素系

樹脂、フェノール樹脂等を使用することができる。

【0104】(非磁性一成分の列)

《画像形成方法》本発明の画像形成装置は、トナー搬送部材、トナー層規制部材及びトナー補給補助部材を備え、且つトナー補給補助部材とトナー搬送部材、及びトナー層規制部材とトナー搬送部材がそれぞれ当接している装置である。その装置を使用して薄層化させた非磁性トナーを静電潜像形成体表面に供給して潜像を現像する方式である。

【0105】トナー搬送部材は非磁性トナーを静電潜像形成体に供給するものである。このものは弾性を有する部材であることが、静電潜像形成体に接触させた状態でその弾性によって十分な現像領域を確保するために好ましい。

【0106】本発明において、トナー搬送部材にはウレタンゴム、シリコンゴムのローラーや、導電性の無端ベルト状部材(具体的にはニッケルやPETベース表面に導電性材料をコーティングしたもの等)の内部にスポンジローラーを内包したもの等を使用することができる。

【0107】トナー層規制部材はトナー搬送部材に対してトナーを均一に塗布するとともに摩擦帯電を付与する機能を有するものである。このものは、ウレタンゴム、金属板等の弾性体が用いられ、これをトナー搬送部材に当接してトナーの薄層をトナー搬送部材上に形成する。薄層化された層とは現像領域にてトナーが最大で10層、好ましくは5層以下重なって形成される層である。なお、トナー層規制部材はトナー搬送部材に対して100mN/cmから5N/cmの圧力で当接されていることが好ましい。さらに好ましくは200mN/cmから4N/cmである。この圧力が100mN/cm未満の場合にはトナー搬送が不均一となり、搬送ムラを発生しやすくなり、画像に白スジがでる問題を発生しやすい。また、トナー搬送部材は10～50mm $\phi$ の径を有するものが好ましい。

【0108】トナー補給補助部材はトナー搬送部材に対してトナーを安定に供給するためのユニットである。このものとしては、撹拌羽根の付いた水車状のローラーあるいはスポンジ状のローラーを使用することができる。このものはトナー搬送部材に対して直径が0.2倍から1.5倍の範囲のものが好ましい。この径が小さすぎるとトナーの供給が不十分となり、また大きすぎる場合には供給過多となりいずれもトナー供給が安定化せず、スジ状の画像不良を引き起こしやすい。

【0109】又、静電潜像形成体とは代表的には電子写真感光体(以下単に感光体ともいう)である。具体的にはセンシや砒素セレンなどの無機感光体や、アモルファスシリコン感光体、有機感光体をあげることができる。特に好ましいものは、有機感光体であり電荷輸送層と電荷発生層を積層構造としたものが好ましい。

【0110】即ち、本発明に係わるトナーは前述した特定の形状、粒径及びこれらの特定の分布を有するものであり、これらを使用することでトナー搬送部材からのトナーの入れ替え性を向上することができることを見出し本発明が完成された。

【0111】図1は、本発明の静電潜像現像用のトナーが適用できるトナーリサイクル機構の一例を示す概略断面図である。

【0112】図中、1は現像器、2は現像剤搬送スリーブ、3は現像剤搬送スクリュウ、4は感光体、5はクリーナー部、6はクリーニング部材（弾性ブレード）、7はリサイクルトナー回収スクリュウ、8はリサイクルトナー搬送スクリュウを示す。

【0113】図1において、クリーニング部材6により掻き取られた転写残トナーは、リサイクルトナー回収スクリュウ7によりクリーナー部より搬送され、リサイクルトナー搬送スクリュウ8より再び現像器1に供給される。

【0114】なお本発明で用いられるトナーリサイクル機構は図1のものに限定されないことは勿論である。

【0115】回収されたトナーは現像器に直接戻しても良く、更には新規補給トナーとリサイクル回収トナーとを中間タンクなどで事前に混合してから現像器に供給する方式などをあげることができる。

#### 【0116】

【実施例】（ラテックス調製例1）攪拌装置、温度センサー、冷却管、窒素導入装置を付けた5000mlのセパラブルフラスコに予めアニオン系活性剤（ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム：SDS）7.08gをイオン交換水（2760g）に溶解させた溶液を添加する。窒素気流下230rpmの攪拌速度で攪拌しつつ、内温を80℃に昇温させた。一方で例示化合物（19）72.0gをスチレン115.1g、n-ブチルアクリレート42.0g、メタクリル酸10.9gからなるモノマーに加え、80℃に加温し溶解させ、モノマー溶液を作製した。ここで循環経路を有する機械式分散機により上記の加熱溶液を混合分散させ、均一な分散粒子径を有する乳化粒子を作製した。ついで、重合開始剤（過硫酸カリウム：KPS）0.84gをイオン交換水200gに溶解させた溶液を添加し80℃にて3時間加熱、攪拌することでラテックス粒子を作製した。引き続き更に重合開始剤（KPS）7.73gをイオン交換水240mlに溶解させた溶液を添加し、15分後、80℃でスチレン383.6g、n-ブチルアクリレート140.0g、メタクリル酸36.4g、n-オクチル-3-メルカプトプロピオン酸エステル14.0gの混合液を120分かけて滴下した。滴下終了後60分加熱攪拌させた後40℃まで冷却しラテックス粒子を得た。

【0117】このラテックス粒子をラテックス1とす

る。

（トナー調製例）

着色粒子1Bkの製造

n-ドデシル硫酸ナトリウム9.2gをイオン交換水160mlに攪拌溶解する。この液に、攪拌下、リーガル330R（キャボット社製カーボンブラック）20gを徐々に加え、ついで、クレアミックスを用いて分散した。大塚電子社製の電気泳動光散乱光度計ELS-800を用いて、上記分散液の粒径を測定した結果、重量平均径で112nmであった。この分散液を「着色剤分散液1」とする。

【0118】前述の「ラテックス1」1250gとイオン交換水2000ml及び「着色剤分散液1」を、温度センサー、冷却管、窒素導入装置、攪拌装置を付けた5リットルの四つ口フラスコに入れ攪拌する。30℃に調整した後、この溶液に5Mの水酸化ナトリウム水溶液を加え、pHを10.0に調整した。ついで、塩化マグネシウム6水和物52.6gをイオン交換水72mlに溶解した水溶液を攪拌下、40℃にて5分間で添加した。その後、2分間放置した後に、昇温を開始し、液温度90℃まで5分で昇温する（昇温速度＝10℃/分）。その状態で粒径をコールターカウンターTALLにて測定し、体積平均粒径が6.5μmになった時点で塩化ナトリウム115gをイオン交換水700mlに溶解した水溶液を添加し粒子成長を停止させ、さらに継続して液温度90℃±2℃にて、6時間加熱攪拌し、塩析／融着させる。その後、6℃/minの条件で30℃まで冷却し、塩酸を添加し、pHを2.0に調整し、攪拌を停止した。生成した着色粒子を下記条件で濾過／洗浄し、その後、40℃の温風で乾燥し、着色粒子を得た。このものを「着色粒子1Bk」とする。

【0119】着色粒子1Yの製造

着色剤1Bkにおいてカーボンブラックの代わりにC.I.ピグメントイエロー185を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1Y」とする。

【0120】着色粒子1Mの製造

着色剤1Bkにおいてカーボンブラックの代わりにC.I.ピグメントレッド122を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1M」とする。

【0121】着色粒子1Cの製造

着色剤1Bkにおいてカーボンブラックの代わりにC.I.ピグメントブルー15：3を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1C」とする。

【0122】さらに以下の表1の条件に変更して各着色粒子を得た。得られた各着色粒子の体積平均粒径、形状係数、形状係数の比、各粒子径範囲における個数%を表2に示した。

【0123】

【表1】



着色粒子番号	塩化マグネシウム 添加量	昇温速度	塩析／融着	
			液温度	保持時間
着色粒子1 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子1 Y	52.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子1 M	52.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子1 C	52.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子2 B k	52.6g	20℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子3 B k	52.6g	5℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子4 B k	52.6g	10℃／分	80±2℃	6時間
着色粒子5 B k	52.6g	10℃／分	80±2℃	12時間
着色粒子6 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	9時間
着色粒子6 Y	52.6g	10℃／分	90±2℃	9時間
着色粒子6 M	52.6g	10℃／分	90±2℃	9時間
着色粒子6 C	52.6g	10℃／分	90±2℃	9時間
着色粒子7 B k	52.6g	10℃／分	90±2℃	3時間
着色粒子8 B k	52.6g	5℃／分	80±2℃	2時間
着色粒子9 B k	52.6g	10℃／分	98±2℃	6時間
着色粒子10 B k	42.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子11 B k	62.6g	10℃／分	90±2℃	6時間
着色粒子12 B k	72.6g	10℃／分	90±2℃	6時間

【0124】

\* \* 【表2】

着色粒子番号	体積平均 粒径	SF-1	SF-1／SF-2	1.10-1.52 の個数%	1.20-1.35 の個数%	0.60~1.00 μm未満 の個数%
着色粒子1 B k	6.5 μm	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子1 Y	6.5 μm	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子1 M	6.5 μm	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子1 C	6.5 μm	149	1.35	98	68	1.2
着色粒子2 B k	6.7 μm	158	1.36	99	63	0.5
着色粒子3 B k	6.6 μm	138	1.27	96	79	3.9
着色粒子4 B k	6.5 μm	159	1.58	83	46	1.3
着色粒子5 B k	6.5 μm	140	1.21	98	58	5.7
着色粒子6 B k	6.6 μm	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子6 Y	6.6 μm	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子6 M	6.6 μm	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子6 C	6.6 μm	116	1.06	82	36	0.9
着色粒子7 B k	6.5 μm	146	1.26	97	68	1.0
着色粒子8 B k	6.5 μm	163	1.61	76	33	0.8
着色粒子9 B k	6.8 μm	119	1.16	90	62	1.5
着色粒子10 B k	6.6 μm	151	1.37	96	64	3.2
着色粒子11 B k	6.5 μm	148	1.32	96	68	4.2
着色粒子12 B k	6.5 μm	147	1.31	92	53	5.2

【0125】 ついで上記「着色粒子1 B k」～「着色粒子12 B k」にそれぞれ疎水性シリカ（数平均一次粒子径＝12 nm、疎水化度＝68）を1質量%及び疎水性酸化チタン（数平均一次粒子径＝20 nm、疎水化度＝63）添加し、ヘンシェルミキサーにより混合してトナーを得た。これらを「トナー1 B k」～「トナー12 B k」とする。

【0126】 なお、形状及び粒径等の物性に関しては着

色粒子とトナー間ではいずれも差異は無かった。

【0127】 コニカ製デジタル複写機Konica 7033を改造し、図2に示す現像装置を用いて画像形成した。

【0128】 図2は、非磁性一成分系現像方式に用いられる現像装置の概要断面図である。図2においてトナータンク17に内蔵された非磁性一成分トナー16は、攪拌羽根15により攪拌され、トナー補給補助部材14上

に強制的に搬送供給される。このようにして組込まれたトナーはこのトナー補給補助部材14の矢印方向の回転によりトナー搬送部材12上に搬送され、摩擦によりその表面に静電的、且つ物理的に吸着される。一方、こうしてトナー搬送部材12上に付着したトナーはトナー層厚規制部材13により均一に薄層化されると共に摩擦帯電する。次にトナー搬送部材12上のトナー薄層は感光体11の表面と接触または近接により潜像が現像される。

【0129】現像装置の、トナー搬送部材12は25mmのシリコンゴムローラーからなるものを使用し、トナー補給補助部材14は直径は20mmのウレタンスポンジローラーとした。また、トナー層厚規制部材13としてはウレタンゴムからなるものを使用し、その当接圧力は600mN/cmとした。コピー速度をA4、20枚/分(ppm)に改造して実写評価を実施した。感光体としては積層型有機感光体を使用した。又、感光体に残留する未転写トナーはブレードクリーニング方式でクリーニングする方法を採用した。使用する記録材としては連量が55kgの用紙を使用し、縦方向に画像を形成した。

【0130】また、画像形成条件としては高温高湿環境(30℃、85%RH)にて画素率が5%の線画を使用し、50000枚の印字を1枚間欠方式の印字方法で実施した。初期と50000枚後の画像を評価した。画像は、ベタ黒、ハーフトーン画像、ベタ白画像を印字し、画像濃度、カブリ濃度、ハーフトーン画像のムラの有無を評価した。画像濃度はマクベス社製RD-918を使

\*用し、絶対反射濃度を測定した。カブリ濃度は紙の反射濃度を「0」とした相対反射濃度で測定を行った。また、ハーフトーンの均一性は目視にて判断し、ハーフトーン画像の均一性を評価した。ランクを下記として評価した。

#### 【0131】

ランクA：ムラの無い均一な画像

ランクB：スジ状の薄いムラが存在

ランクC：スジ状の薄いムラが数本存在

ランクD：スジ状のはっきりしたムラが数本以上存在  
定着器としては圧接方式の加熱定着器を採用した。構成は下記である。

【0132】表面をテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体で被覆した直径30mmのヒーターを中央部に内蔵した円柱状の鉄からなる上ローラーを有し、表面が同様にテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルエーテル共重合体で被覆したシリコンゴムで構成された直径30mmの下ローラーを有している。線圧は8.0N/cmに設定され、ニップの幅は4.3mmとした。この定着器を使用して、印字の線速を250mm/secに設定した。定着の温度は上ロールの表面温度で制御し、185℃の設定温度とした。なお、定着装置のクリーニング機構としてポリジフェニルシリコーン(20℃の粘度が10Pa・sのもの)を含浸したウェット方式の供給方式を使用した。

#### 【0133】

#### 【表3】

実施例番号	トナー番号	画像濃度		カブリ濃度		ハーフトーンムラ	
		初期	5万枚後	初期	5万枚後	初期	5万枚後
実施例1	トナー18k	1.40	1.41	0.001	0.001	A	A
実施例2	トナー28k	1.41	1.40	0.001	0.001	A	A
実施例3	トナー38k	1.40	1.41	0.001	0.003	A	A
実施例4	トナー78k	1.40	1.41	0.001	0.002	A	A
実施例5	トナー108k	1.40	1.42	0.001	0.004	A	A
実施例6	トナー118k	1.40	1.42	0.001	0.004	A	B
比較例1	トナー48k	1.40	1.36	0.001	0.005	B	C
比較例2	トナー58k	1.40	1.42	0.001	0.012	A	D
比較例3	トナー68k	1.40	1.41	0.001	0.011	A	C
比較例4	トナー88k	1.40	1.43	0.001	0.010	A	C
比較例5	トナー98k	1.40	1.41	0.001	0.011	A	C
比較例6	トナー128k	1.40	1.44	0.001	0.015	B	C

【0134】上記トナーの各々に対してシリコーン樹脂を被覆した体積平均粒径60μmのフェライトキャリアを混合し、トナー濃度が6%の現像剤を調製した。これらを各トナーに対応して、「現像剤1Bk」～「現像剤12Bk」とする。

【0135】黒現像剤(現像剤Bk)についてトナーリサイクル方式を有するコニカ製デジタル複写機7030を使用し、実写での評価を実施した。トナーリサイクル

の方式としては、転写残のトナーをブレード方式によるクリーニング装置で除去し、搬送機構を経由して現像器へ戻す構成である(図1参照)。

【0136】定着方式としては圧接方式の加熱定着装置を用いた。具体的構成は下記の如くである。

【0137】表面をPFA(テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)のチューブで被覆した(厚み:120μm)内径30mmで全

幅が 310mm の、ヒーターを中央部に内蔵した円柱状の厚み 0.8mm のアルミ合金を加熱ローラー（上ローラー）として有し、表面が同様にスポンジ状シリコンゴム（アスカー C 硬度 = 48；厚み 2mm）で構成された内径 30mm の肉厚 1.0mm の鉄芯金を有する加圧ローラー（下ローラー）を有している。ニップ幅は 3.8mm とした。この定着装置を使用して、印字の線速を 180mm/sec に設定した。

【0138】定着の温度は上ロールの表面温度で制御し、180℃の設定温度とした。評価は、5%画素率の 10 原稿を 30℃/80%RH 環境の高温高湿環境にて 1 枚\*

\* 間欠印字にて 1 万枚印字した後に 4 昼夜同一環境下に放置し、再度ベタ黒、ベタ白画像を印字し 4 昼夜放置前後での画像濃度及びカブリ濃度、さらに帯電量を測定した。なお、画像濃度はベタ黒画像を使用し、その反射濃度をマクベス社製 RD-918 を使用し、絶対濃度で評価した。カブリ濃度はベタ白画像を使用し、マクベス社製 RD-918 を使用し、紙の反射濃度を「0」とした相対濃度で評価した。結果を下記に示す。

【0139】

【表 4】

実施例番号	トナー番号	画像濃度		カブリ濃度		ハーフトーンムラ	
		初期	5 万枚後	初期	5 万枚後	初期	5 万枚後
実施例 7	現像剤 1Bk	1.39	1.37	0.001	0.001	A	A
実施例 8	現像剤 2Bk	1.41	1.38	0.001	0.001	A	A
実施例 9	現像剤 3Bk	1.40	1.39	0.001	0.003	A	A
実施例 10	現像剤 7Bk	1.40	1.39	0.001	0.002	A	A
実施例 11	現像剤 10Bk	1.40	1.39	0.001	0.004	A	A
実施例 12	現像剤 11Bk	1.40	1.39	0.001	0.004	A	B
比較例 7	現像剤 4Bk	1.39	1.33	0.001	0.005	B	C
比較例 8	現像剤 5Bk	1.38	1.39	0.001	0.012	A	D
比較例 9	現像剤 6Bk	1.39	1.39	0.001	0.012	A	C
比較例 10	現像剤 8Bk	1.39	1.39	0.001	0.011	A	C
比較例 11	現像剤 9Bk	1.39	1.40	0.001	0.013	A	C
比較例 12	現像剤 12Bk	1.39	1.43	0.001	0.018	B	D

【0140】さらに、上記現像剤群と同様にして、各 Y/M/C 現像剤群を調製し、中間転写体を有するカラー複写機を使用して評価を実施した。Y/M/C/Bk の現像器を積層型感光体の周囲に配置し、各色をそれぞれ感光体上に現像した後に中間転写体上に各色ずつ転写し、中間転写体上にフルカラー画像を形成した後に画像形成支持体である紙に転写する中間転写体を有する構成のものを使用した。なお、感光体のクリーニングはブレードクリーニング方式を採用した。

【0141】定着方式としては圧接方式の加熱定着装置を用いた。評価は、1 枚間欠印字にて 25% のフルカラー画素率の原稿を 30℃/80%RH 環境の高温高湿環境にて 1 万枚印字し、4 昼夜その環境で放置し、その放置前後でのクロマの差を色差で評価した。色差は下記手法で評価を行った。

【0142】すなわち、放置前後での形成画像各々における二次色（レッド、ブルー、グリーン）のソリッド画像部の色を「Macbeth Color-Eye 7000」により測定し、CMC（2：1）色差式を用いて色差を算出した。

【0143】CMC（2：1）色差式で求められた色差が 5 以下であれば、形成された画像の色味の変化が許容できるレベルである。

【0144】

【表 5】

実施例番号	現像剤組み合わせ	色差
実施例 13	現像剤 13k～現像剤 1C	2
比較例 13	現像剤 6Bk～現像剤 6C	8

【0145】

【発明の効果】トナーの形状係数 SF-1 の算術平均値を 120～170 とし、形状係数 SF-2 との算術平均値の比（SF-1/SF-2）を 1.10～1.52 とし、且つフロー式粒子像分析装置により測定された 0.60 以上 1.00 μm 未満の円相当径の範囲に存在する粒子を 5.0 個数% 以下とすることにより、非磁性一成分系現像方式、二成分系現像方式、カラー電子写真方式においても、長期ランニングにおいても優れた画像特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】トナーリサイクル機構の一例を示す概略断面図である。

【図 2】非磁性一成分系現像方式に用いられる現像装置の概要断面図である。

【符号の説明】

- 1 現像器
- 2 現像剤搬送スリーブ
- 3 現像剤搬送スクリュウ
- 4, 11 感光体
- 5 クリーナー部

(15)

特開2002-221826

27

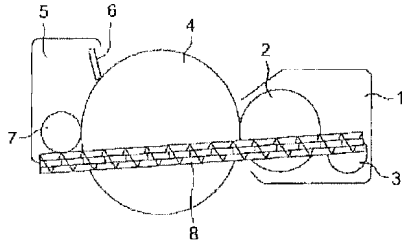
28

- 6 クリーニング部材（弾性ブレード）  
7 リサイクルトナー回収スクリー  
8 リサイクルトナー搬送スクリー  
12 トナー搬送部材  
13 トナー層厚規制部材

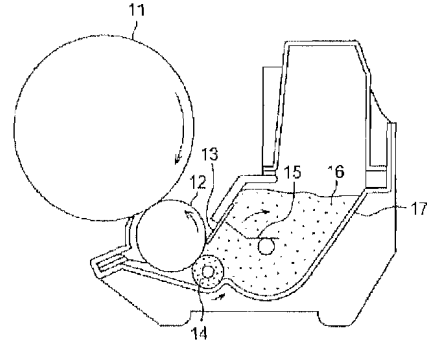
- \* 14 トナー補給補助部材  
15 攪拌羽根  
16 非磁性一成分トナー  
17 トナータンク

\*

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコー（参考）

G 0 3 G 21/00

3 2 6

(72) 発明者 山崎 弘  
東京都八王子市石川町2970番地ユニカ株式  
会社内

F ターム (参考) 2H005 AA08 AA15 AB02 EA05 FA02  
FA05  
2H034 BF01 CA02 CB01  
2H077 AA37 AC03 AC04 AC16 AD06  
AD13 AD23 EA14 EA15 FA22  
GA03